PROFIBUS / MODBUS 总线转换模块

使用说明书

WFT-PD-MD Series　V1.0



万帆自动化科技（北京）有限公司

万帆自动化科技（北京）有限责任公司

2008 年版权所有，保留一切权利。

在没有得到本公司书面许可时，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书（软件等）的一部分或全部，不得以任何形式（包括资料和出版物）进行传播。

版权所有，侵权必究。内容如有改动，恕不另行通知。

Copyright (C) 2006 by WANFAN Automation(BEIJING) Co.，Ltd.
All rights reserved.
The information in this document is subject to change without notice. No part of this document may in any form or by any means (electronic， mechanical， micro-copying， photocopying， recording or otherwise) be reproduced， stored in a retrieval system or transmitted without prior written permission from WANFAN Automation(BEIJING) Co.，Ltd.

V 1.0

读者对象

设备安装人员、维护人员、设计人员

手册版本

出版日期	手册号	版本	修订说明
2008 年 8 月		V1.0	新版

本手册未被授予工业知识产权或其他任何种类的权利，亦未被授予任何专利许可证。万帆自动化对使用本手册中的内容造成的工业知识产权问题不承担责任。

© 2008　万帆自动化科技（北京）有限责任公司

【前言】

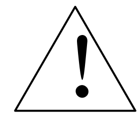
尊敬的客户，首先感谢您选择万帆自动化生产的 PROFIBUS / MODBUS 总线转换模块，该转换模块是万帆自动化遵照 PROFIBUS 现场总线国际标准，为满足具有 RS232/RS485 接口，内部遵循 MODBUS ASCII、MODBUS RTU 协议的现场设备在 PROFIBUS 现场总线领域的推广需求而专门设计生产的。在使用本产品之前，请您务必仔细阅读该手册，以保证正确使用。本手册作为随机发送的附件，务必请您使用后妥善保管，以备今后对转换模块进行检修和维护时使用。

【安全注意事项】

■为了防止给您和他人造成人身危害及财产损失，使用本产品前，请仔细阅读本手册及本手册提及的相关资料，正确操作并注意安全。

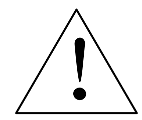
■阅读完使用说明书后，请将其存放在本机附近便于经常查阅的场所。

■ 本使用说明书中，安全注意事项的重要等级以【危险】、【注意】进行分类。



危险

如果忽视该提示警号而进行了错误的操作时，可能会造成人身伤亡事故。



注意

如果忽视该提示警号而进行了错误的操作时，可能会造成人员伤害或财产损失。

※另外，即使是⚠注意中所记载的事项，根据不同的情况也有可能会造成严重后果。

※鉴于注意事项对于人员安全的重要性，所以两级注意事项都须遵照执行。

※仔细保管本手册，并应将本手册交予最终使用者。

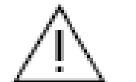
图形符号的意义

⚠ 危险	此图形符号表示可能造成危险的事项。
⚠ 注意	此图形符号表示必须引起注意的事项。
⃠	此图形符号表示禁止的事项。
❗	此图形符号表示强制执行的事项。

目　　录

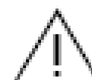
1 安全规程

1.1 设计注意事项



危险

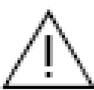
- 当数据链接出现通讯错误时，通讯出错站将进入以下状态。
  在顺控程序中加入互锁回路，利用通讯状态信息安全地对系统进行操作。
  错误输出或故障可能引发事故。
- 模块中存在的问题可能使输出保持在“开”或“关”状态。
  配置一个回路监控可能会引起严重后果的输出信号。



注意

- 在符合本手册中规定的一般环境规格下使用此模块。
  否则可能会引起触电、火灾、故障和产品的损坏或老化。
- 不要将控制线或通讯电缆捆扎到主回路或电源线上，也不要将它们安装得相互过于靠近。安装时它们应彼此间隔100mm（3.9 in.）或更远。
  否则可能会产生噪声，引起故障。

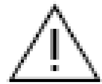
1.2 安装注意事项



注意

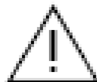
- 不要直接触摸模块的导电部分。
  否则可能会引起模块发生故障。
- 确保用DIN 导轨或安装螺钉固定模块，并且按规定的扭矩紧固螺钉。
- 确保将每条连接电缆的连接器连接到附件上。
  接触不良可能会引起故障。

1.3 接线注意事项



危险

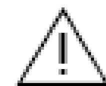
- 在任何安装或接线工作开始之前，确保电源各相已与外界断开。
  没有全部断开电源各相可能会引起触电及损坏模块。



注意

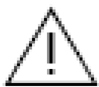
- 接地端子时应使用D级（3 级）接地规格或特为PLC设计的高级别的接地规格。
- 紧固端子时确保使用备用的端子螺钉。
  否则可能会造成裸露的压装端子发生短路。
- 给模块接线时，检查额定电压和端子布置，确保接线正确。
  接在一个电压不符合额定电压的电源上或接线不正确可能会引起火灾或发生故障。
- 在指定扭矩范围内紧固端子螺钉。
  如果端子螺钉松动，可能会造成火灾或引起故障。
  端子螺钉紧固过度可能会损坏螺钉，造成短路或引起故障。
- 确保模块内没有锯屑或接线碎片等杂物。
- 当拆除带有连接器的通讯电缆时，应抓住连接器拆卸。

1.4 启动和维修注意事项



危险

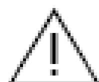
- 当电源处于开启状态时不要触摸端子或连接器。
  否则可能会发生触电或引起故障。
- 确保清洁，重新紧固端子螺钉前，先关闭外部电源各相。
  否则可能会损坏模块或引起故障。



注意

- 不要拆开或改造模块。
  否则可能会引发故障、人员受伤或火灾。
- 因为模块的外壳是由树脂制成的，所以应小心避免跌落或强烈碰撞。
  否则可能会损坏模块。
- 安装或拆卸模块前，关闭外部电源各相。
  否则可能会损坏模块或引起故障。

1.5 报废注意事项



注意

- 报废时，将本产品当成工业废料处理。

2 概述

本章主要介绍了PROFIBUS / MODBUS 总线转换模块的产品特点、外型尺寸以及可供选择的型号规格等，该系列模块被用作Profibus控制和不同总线间的通讯。

2.1 特点

PROFIBUS/MODBUS总线系列转换模块是自主开发具有PROFIBUS-DP通信功能的产品，可实现PROFIBUS主站与现场设备(MODBUS协议)之间通信报文的传输，完成通讯协议的转换，广泛应用于仪器仪表、智能高低压电器、变送器、可编程控制器、人机界面、变频器、现场智能设备等诸多领域。其实现的主要功能及特点如下：

1）、支持完整的 PROFIBUS-DP 协议；
2）、 隔离的 PROFIBUS 接口，最大传输速率 12Mbit/s，波特率自适应；
3）、 可选从站地址 1～126；
4）、 支持同步和冻结模式；
5）、 PROFIBUS 输入/输出数据量可自由设定；
6）、 支持 MODBUS RTU、MODBUS ASCII 主从通讯模式；
7）、 全金属壳体设计，更强的屏蔽性能，更高的防护等级；
8）、 标准 DIN 轨和挂板安装方式；
9）、 脱卸式接线端子设计；
10）、多种宽范围交直流电源供给方式，冗余供电模式可选；
11）、工业宽温可选；

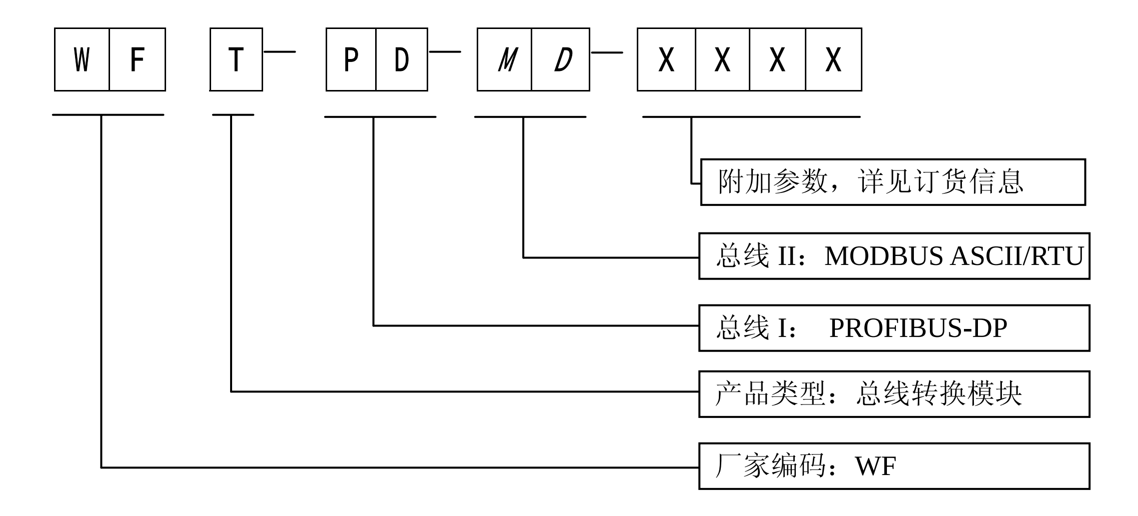
2.2 开箱检查

在开箱时,请认真确认：

1、运输中是否有破损现象；
2、本机铭牌的型号、额定值是否与您的订货要求一致。

如发现有某种遗漏请速与供货商或本公司联系解决。

2.3 型号定义



2.4 产品主要功能

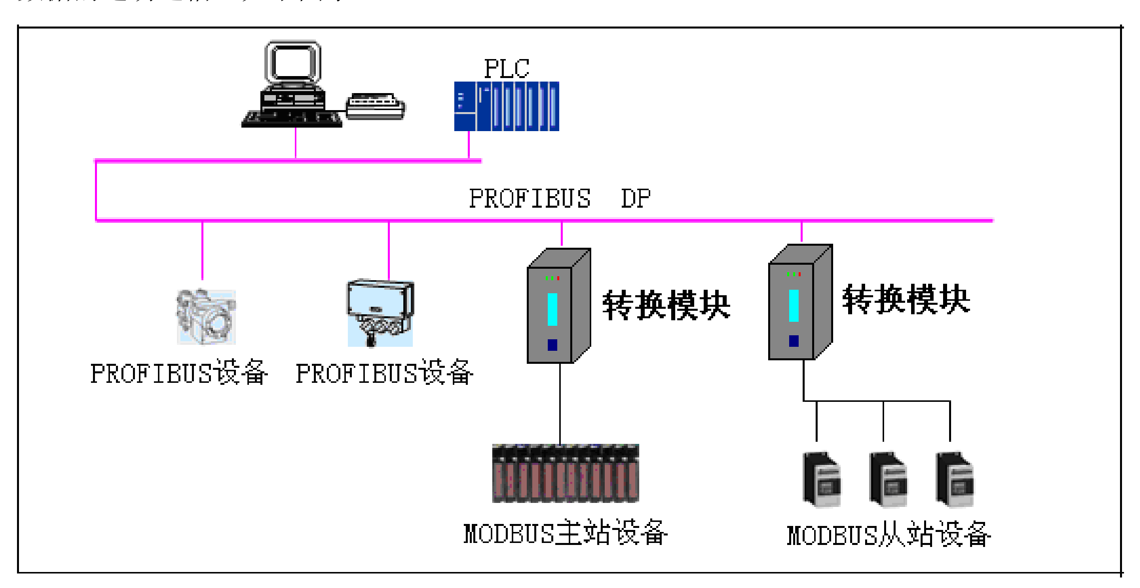
2.4.1 主要功能

WFT-PD-MD 为自主开发具有 PROFIBUS-DP 通信功能的产品，可实现 PROFIBUS 主站与现场设备(MODBUS 协议)之间通信报文的传输，完成通讯协议的转换。通信协议的一些特征参数如：MODBUS 主/从、波特率、字符格式、MODBUS 站地址等都在 Profibus 从站即转换模块的用户参数中设定。

2.4.2 技术特征

1)、WFT-PD-MD在PROFIBUS网络是一个PROFIBUS-DP从站，在MODBUS网络可以作为MODBUS主站，也可作为MODBUS从站。

转换模块通过PROFIBUS通信数据区和MODBUS通信数据区的相互映射实现 PROFIBUS和MODBUS数据的透明通信，如下图示：



2)、PROFIBUS输入/输出数据量可自由设定，最大PROFIBUS输入/输出数据量：

① Input Bytes + Output Bytes ≤344Bytes

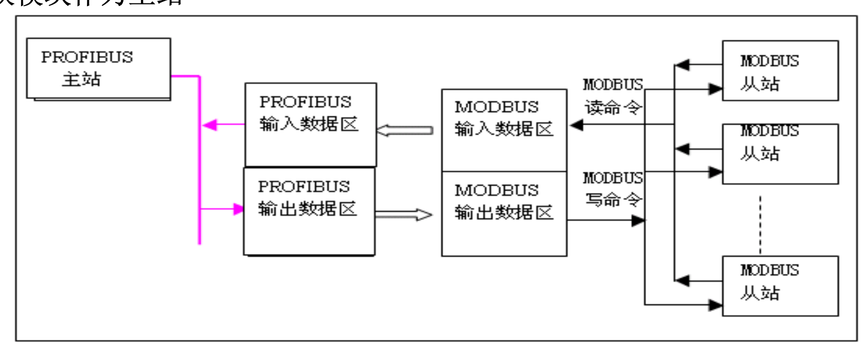
② Max Input Bytes ≤224Bytes

③ Max Output Bytes ≤224Bytes

3)、WFT-PD-MD支持01H、02H、03H、04H、05H、06H、0FH、10H MODBUS RTU和MODBUS ASCII功能码；

2.5 协议转换原理

2.5.1 转换模块作为主站



1）、CPU顺序发送MODBUS报文，如果是“写（05H，06H，0FH，10H）”功能，MODBUS报文中的“写”数据来至MODBUS输出数据区；

2）、CPU接收MODBUS从站回答报文，如果是“读（01H，02H，03H，04H等）”功能，就将报文中的MODBUS数据存入MODBUS输入数据区；

3）、每当CPU完成一条MODBUS通信或一次MODBUS报文队列扫描后，就对MODBUS和PROFIBU数据区数据进行一次数据交换；

4）、PROFIBUS主站通过PROFIBUS通信，完成与转换接模块数据区的数据交换；

2.5.2 转换模块作为从站

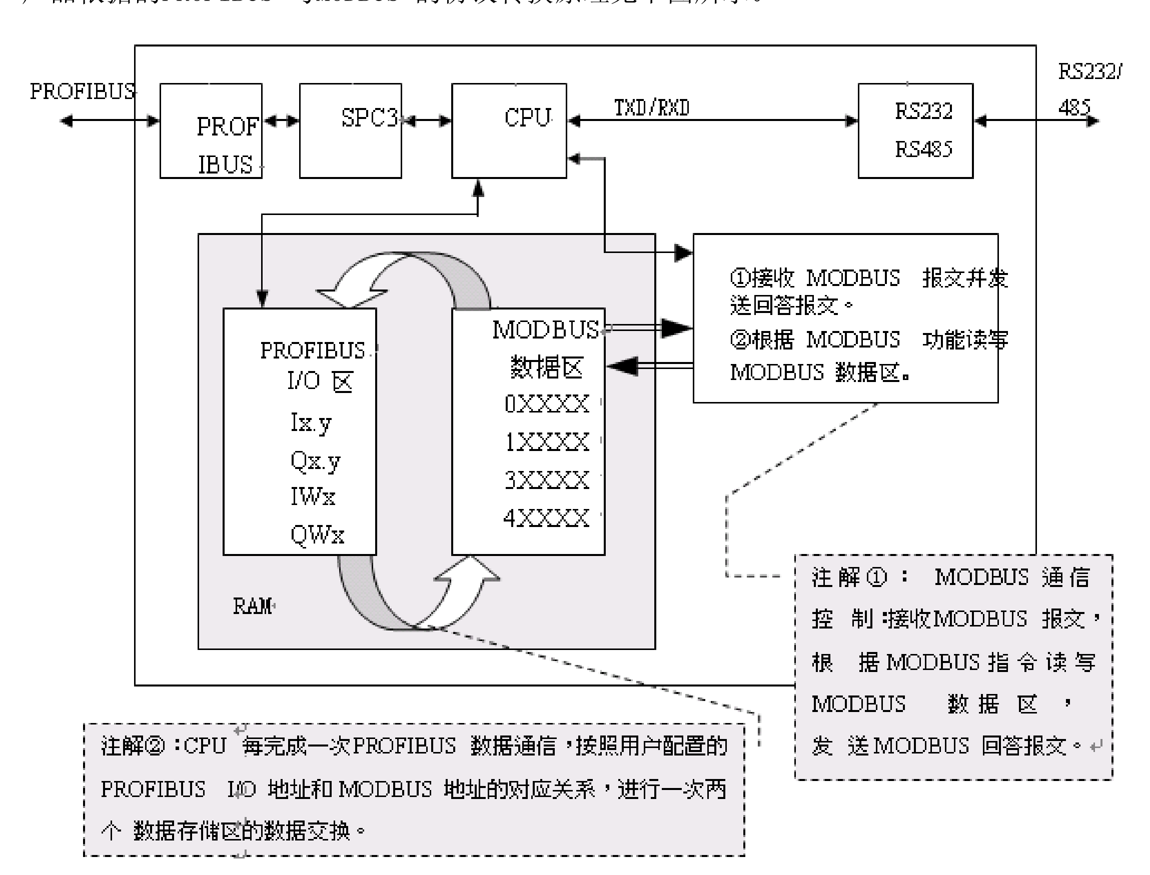
1）、MODBUS 存储区

WFT-PD-MD 作为 MODBBUS 从设备与标准MODBUS 设备一样，有4 个存储区见：

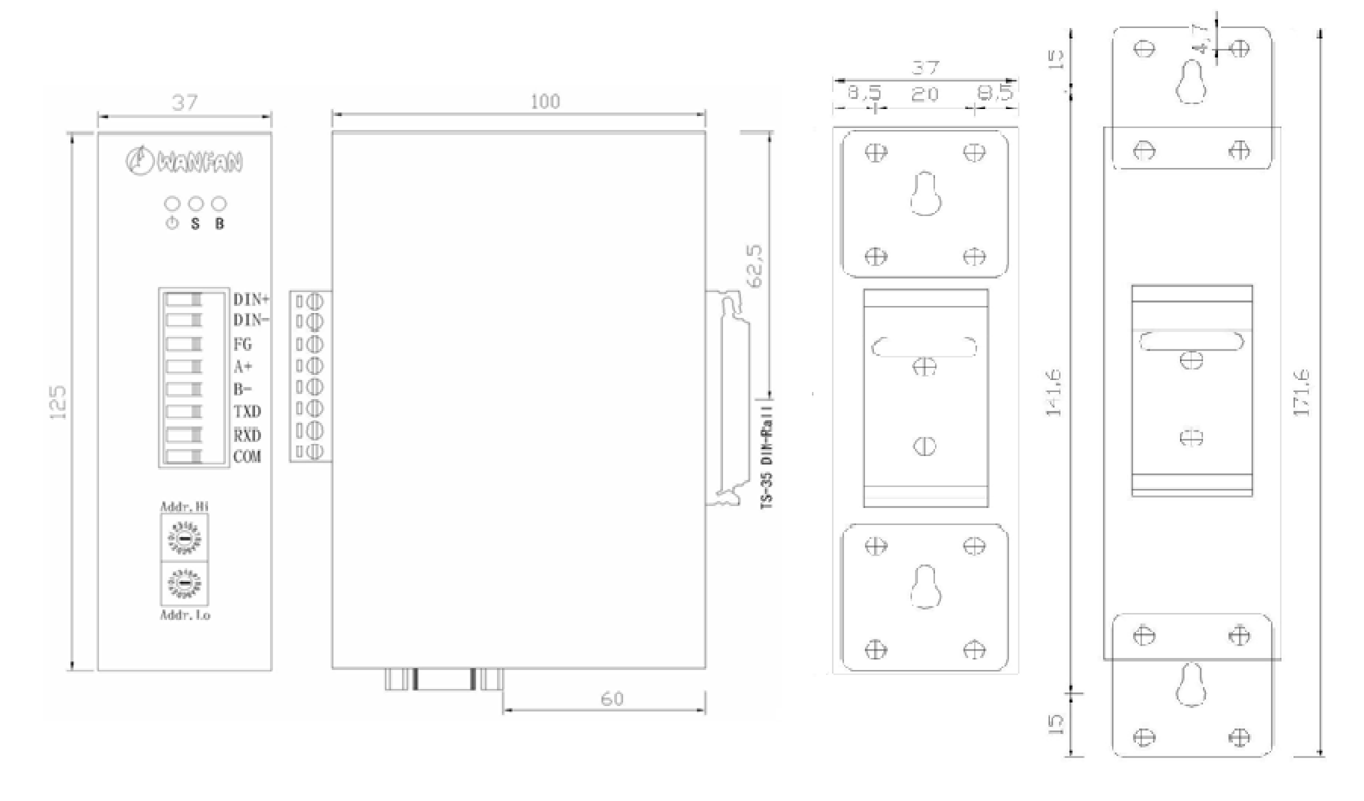
存储区标志	名称	类型	MODBUS主站读/写	存储单元地址
0xxxx	离散量输出	位	读/写	最大 224 BYTES = 1792 BITS
1xxxx	离散量输入	位	只读	最大 224 BYTES = 1792 BITS
3xxxx	输入寄存器	字	只读	最大 224 BYTES = 112 words
4xxxx	保持寄存器	字	读/写	最大 224 BYTES = 112 words

2）、PROFIBUS与 MODBUS的协议转换原理

产品依据的PROFIBUS 与MODBUS 的协议转换原理见下图所示。



2.6 外型尺寸（单位：MM）



2.7 订货信息

序号	名称	型号	功能配置
1	通用 PROFIBUS/MODBUS 总线转换模块	WFT-PD-MD	标准模块
2	通用 PROFIBUS/MODBUS 总线转换模块	WFT-PD-MD-I	RS232/RS485 通讯隔离型转换模块
3	通用 PROFIBUS/MODBUS 总线转换模块	WFT-PD-MD-W	工业宽温型(-40℃∽70℃)转换模块
4	通用 PROFIBUS/MODBUS 总线转换模块	WFT-PD-MD-AC220	AC220V 供电转换模块
5	通用 PROFIBUS/MODBUS 总线转换模块	WFT-PD-MD-DC48	DC48V 供电转换模块
6	通用 PROFIBUS/MODBUS 总线转换模块	WFT-PD-MD-DL	低压交直流电源电压冗余型转换模块
7	通用 PROFIBUS/MODBUS 总线转换模块	WFT-PD-MD-DH	高压交直流电源电压冗余型转换模块

注：各模块附加参数可再叠加组合，除标准模块外，其它型号转换模块需定制

2.8 额定工作条件

		指标及规格（标准模块）
电源	额定电压、频率	DC12V∽DC30V
电源	功率	MAX 5W
PROFIBUS 接口隔离等级		2KV
环境	使用场所	室内，不受阳光直射，无尘埃、腐蚀性气体、油雾、水蒸汽等
环境	海拔高度	低于 1000 米
环境	环境温度	0℃∽+50℃
环境	湿度	小于 90%RH，无结露
环境	振动	小于 5.9m/s^2 (0.6G)
环境	存储温度	-20℃∽+60℃
结构	防护等级	IP40
结构	冷却方式	自然冷却
安装方式		标准工业 DIN 导轨或挂板安装方式，柜内安装
通讯隔离型转换模块		RS232/RS485 隔离等级： 2KV
工业宽温型转换模块		工作环境温度-40℃∽+70℃，存储温度-40℃∽+80℃
直流高压供电型转换模块		供电电压 DC12V∽DC48V
低压冗余型转换模块		供电电压 DC12V∽DC30V AC9V∽ AC24V，双路冗余
高压冗余型转换模块		供电电压 DC12V∽DC48V AC9V∽ AC36V，双路冗余
市电供电型转换模块		单相 AC220V/50HZ

3 安装与配线

3.1 模块安装注意事项



■请在确认有关安全方面的注意事项后才进行操作。

否则会可能造成人身伤害、火灾等危险。

■请委托专业人员进行布线。

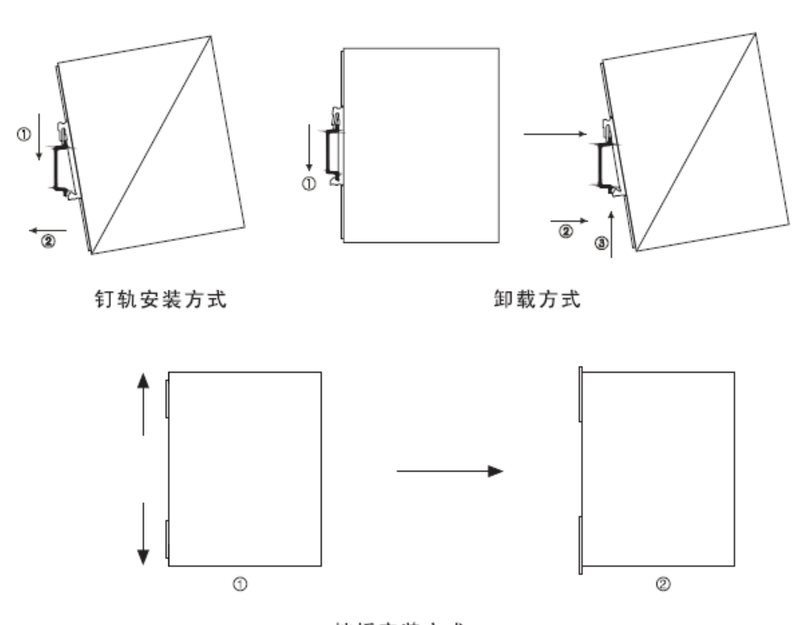
如果布线不当，可能会造成人身伤害、火灾等。

请安装在室内、通风良好的场所。选择安装环境，应注意以下事项：

- 环境温度：要求在-10℃～40℃的范围内，如周围温度为 40℃～50℃时，要取下盖板或打开安装柜前门，以利于通风散热；
- 安装在湿度低于 90%, 无水珠凝结的场所；
- 不要安装在多尘埃、金属粉末的场所；
- 安装在无腐蚀性、爆炸性气体的场所；
- 安装在振动小于 5.9 米/秒 ^{2}（0.6G）的场所；
- 不要安装能从电炉等热源直接受热的场所或可能产生火花的机械设备的附近；
- 不要安装在水管等可能产生水滴飞溅的场合；
- 安装在无阳光直射的场所；
- 不能安装在室外。

如有特殊安装要求，请事先与我公司联系。

3.2 模块安装方式



钉轨安装方式　　卸载方式

挂板安装方式

3.3 PROFIBUS 通讯电缆

建议采用 Profibus 专用通讯电缆，或选用符合如下参数的通讯导线：

参数	A 型导线	B 型导线
阻抗（欧姆）	135 - 165	100 – 130
单位长度电容（PF/M）	<30	<60
回路电阻（欧姆/千米）	110	----------
线芯直径（毫米）	0.64	>0.53
线芯截面（平方毫米）	>0.34	>0.22

即使选用 Profibus 专用通讯电缆，在不同总线传输速率下，传输距离也有所限制，具体参数如下表所示：

传输率（Kbps）	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
导线 A（m）	1200	1200	1200	1000	400	200	100
导线 B（m）	1200	1200	1200	600	200	-------	----

3.4 模块配线注意事项

1）、请使用有 CCC、CE、UL 等认证的电源电缆；

2)、模块的接地端子应可靠接地；

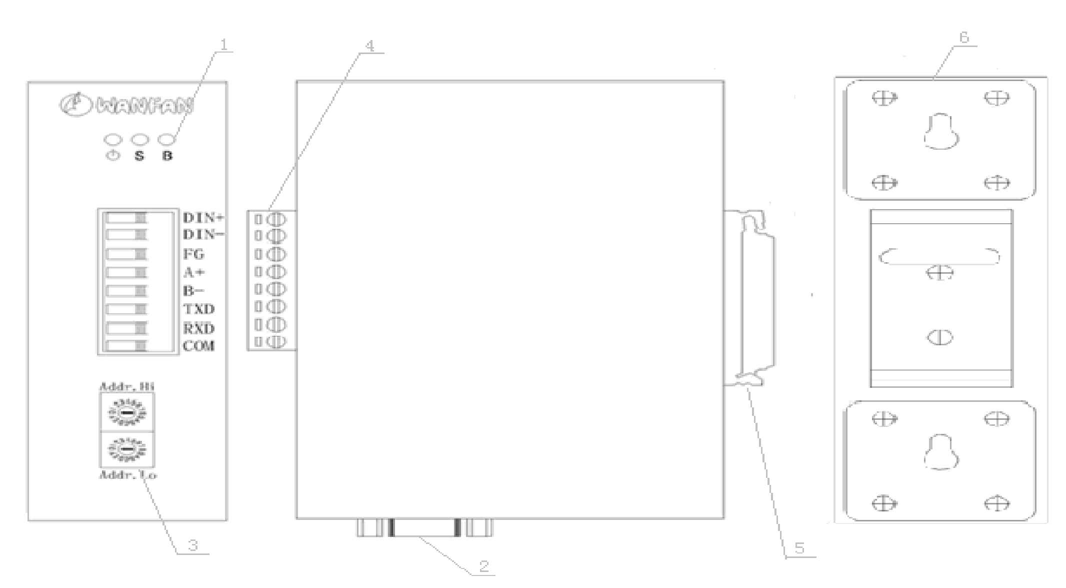
3）、与 PLC 信号保持 A 线与 A 线相连，B 线与 B 线相连；

4）、当 PROFIBUS 的传输速率大于 187.5Kbps 时，请一定要严格参照 PROFIBUS 的相关接线标准，尽量不要采用自制的 DB9 插头；

5）、接线完毕后，应注意两个终端电阻的选择，处于总线末端模块的终端电阻应拨至 ON，其它模块应为 OFF。注意：两个终端电阻应同时处于 ON 或 OFF 状态，否则可能导致通讯故障；

6）、通讯线应尽量远离输配电电缆。避免平行布线。

4 接口描述

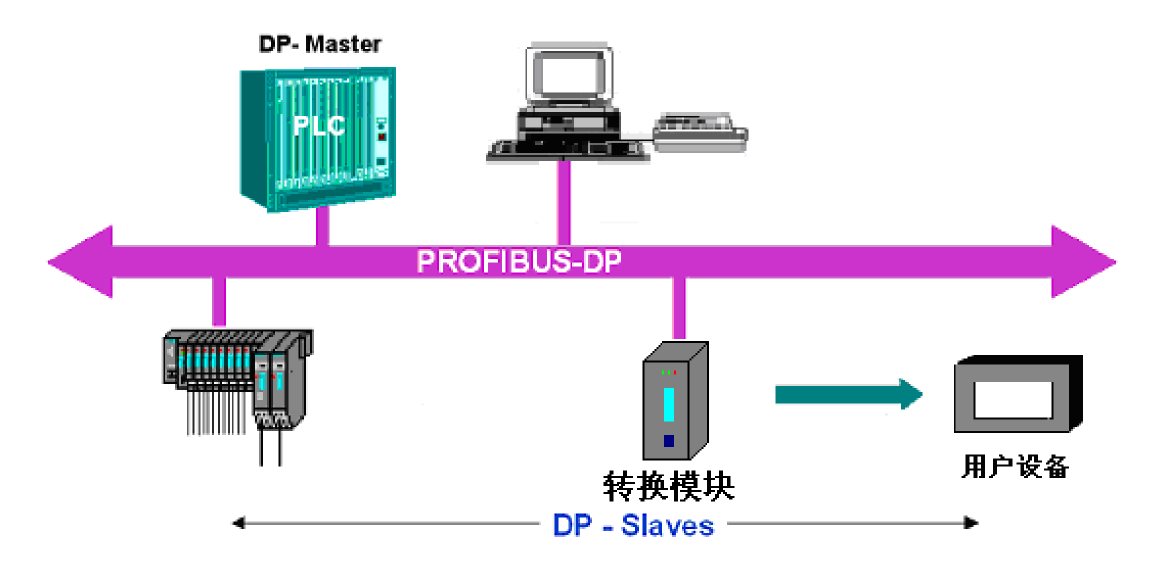


<table>
<tr><th>序号</th><th>名称</th><th colspan="2">描述</th></tr>
<tr><td rowspan="6">1</td><td rowspan="6">工作状态指示灯</td><td>LED 名称</td><td>含义</td></tr>
<tr><td>POWER(⏻)</td><td>当电源模块电源供给时，此灯亮。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">RUN(R)</td><td>慢闪（约 8S），串口无数据传输。</td></tr>
<tr><td>常闪（约 3S），串口接受到正确信息帧。</td></tr>
<tr><td>快闪（约 1S），串口接受到错误信息帧。</td></tr>
<tr><td>BUS(B)</td><td>PROFIBUS 正常连接，此灯灭。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>PROFIBUS-DP
VC, A_Line, B_Line, CTS, DGND
1 6 2 7 3 8 4 9 5</td><td colspan="2">Profibus 通讯端口，建议专用通讯电缆、T 型连接器 DB9 方式连接。
当采用非标准 DB9 插头时，用户请参考 DB9 插孔示意图，注意引线的信号排列。同时屏蔽电缆的屏蔽层应该与 DB9 插头的外金属部分保持良好接触。此时接线只使用 A_line 和 B_line 两根信号线。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>PROFIBUS站号
设置开关</td><td colspan="2">PROFIBUS站号为：Hi addr * 16 + Low addr</td></tr>
<tr><td rowspan="9">4</td><td rowspan="9">端子排</td><td>名称</td><td>含义</td></tr>
<tr><td>DIN+</td><td rowspan="2">直流电源输入端口，电压等级参阅相关模块规格说明。</td></tr>
<tr><td>DIN-</td></tr>
<tr><td>FG</td><td>屏蔽地（机壳地）</td></tr>
<tr><td>A+</td><td>RS485端口信号A+</td></tr>
<tr><td>B-</td><td>RS485端口信号B-</td></tr>
<tr><td>TXD</td><td>RS232端口信号TXD</td></tr>
<tr><td>RXD</td><td>RS232端口信号RXD</td></tr>
<tr><td>COM</td><td>RS232端口信号COM(地电平)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>DIN导轨</td><td colspan="2">将模块安装到DIN导轨的夹具，请按规定装卸方式使用。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>挂板</td><td colspan="2">挂板方式安装部件，请按规定装卸方式使用。</td></tr>
</table>

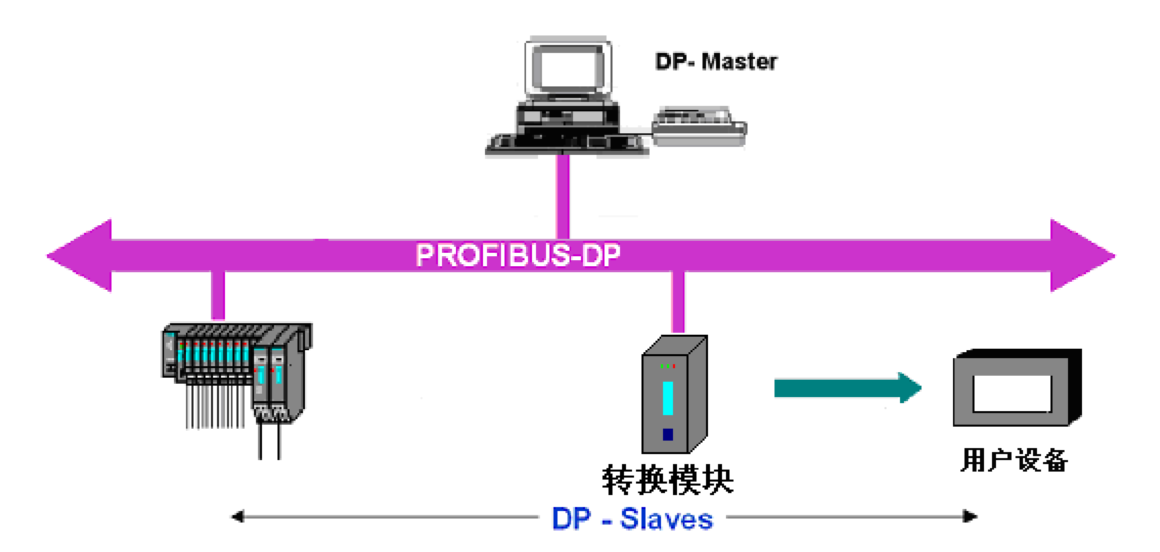
5 通信及系统搭建

5.1 PROFIBUS-DP主站

在 PLC 为主站的 PROFIBUS 系统中，WFT-PD-MD 作为 PROFIBUS 的一个从站，一端与 PLC 连接，一端与现场设备连接。WFT-PD-MD 可以作为 MODBUS 设备的主站（主动向现场设备发送通信信息、等待设备回答）、也可以作为 MODBUS 设备的从站。见下图 PLC 为主站的 PROFIBUS 系统中使用 WFT-PD-MD 将用户设备连接到 PROFIBUS 上。图中 PC 机是监控用的上位机，即二类主站，它在系统中不是必须的。



在 PC 为主站的 PROFIBUS 系统中，即基于 PC 的现场总线控制系统中也可以使用 WFT-PD-MD 将现场设备与 PROFIBUS 连接。见下图：基于 PC 的现场总线控制系统中使用 WFT-PD-MD 转换模块将设备连接到 PROFIBUS 上。图中 PC 机是一类主站，相当于 PLC。PC 需要配置 PROFIBUS 主站网卡（如西门子 CP5611、或 CP5613）和软件（如：WinAC、或 WinCC）。



5.2 系统的硬件组态

本处以 SEIMENS S7-300 为例，以其作为主站，转换模块作为 PROFIBUS 从站，转换模块设置为 MODBUS 主设备（相对现场设备而言），搭建一个 PROFIBUS 主从系统，说明搭建过程以及与现场设备的通信。

名　称	数　量	说　　明
预装WINDOWS系统的PC	1	
STEP 7	1	软件(SEIMENS)，带授权
通讯电缆	1	硬件(PROFIBUS专用通信电缆)
T型联接器	2	硬件(SEIMENS 订货号：6ES7 972-0BB12-0XA0)
S7-300 CPU	1	硬件(SEIMENS 订货号：6ES7 315-2AG10-0AB0)
转换模块	1	硬件(WFT-PD-MD)
现场设备	1	硬件

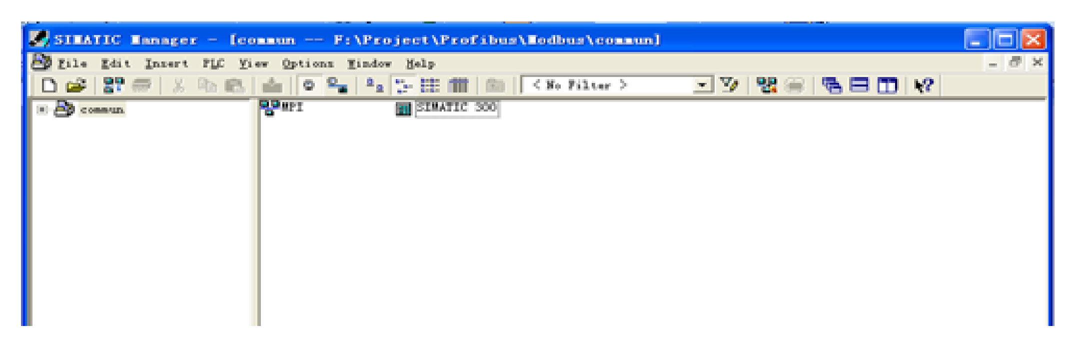
5.3 系统搭建示例

5.3.1 硬件配置

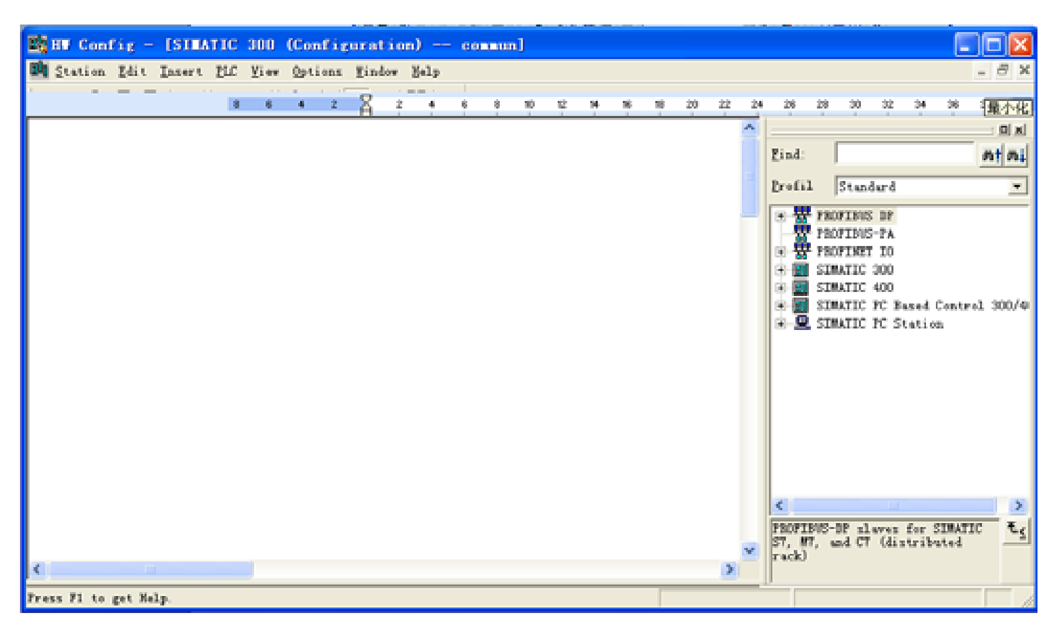
1）、运行“SIMATIC Manager”；

2）、新建一个工程：File\New，键入文件名commun 点击OK；

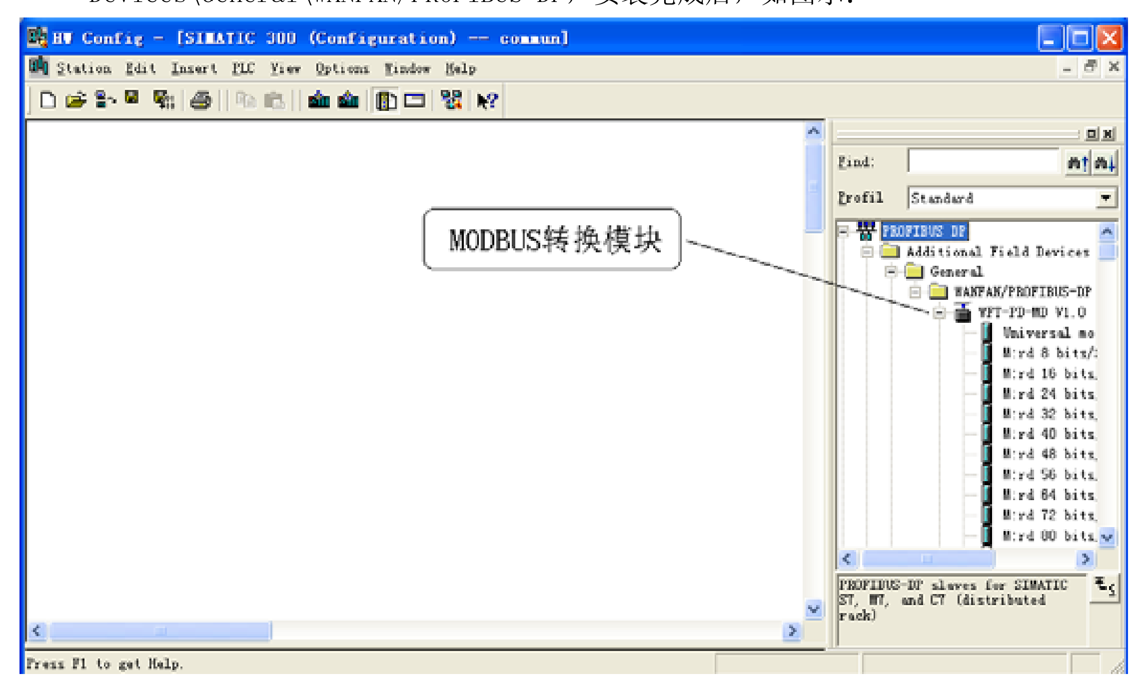
3）、插入S300 CPU：Insert\Station\SIMATIC 300 Station点击；



4）、打开hardware：双击commun\SIMATIC 300,再双击hardware，如下图示：



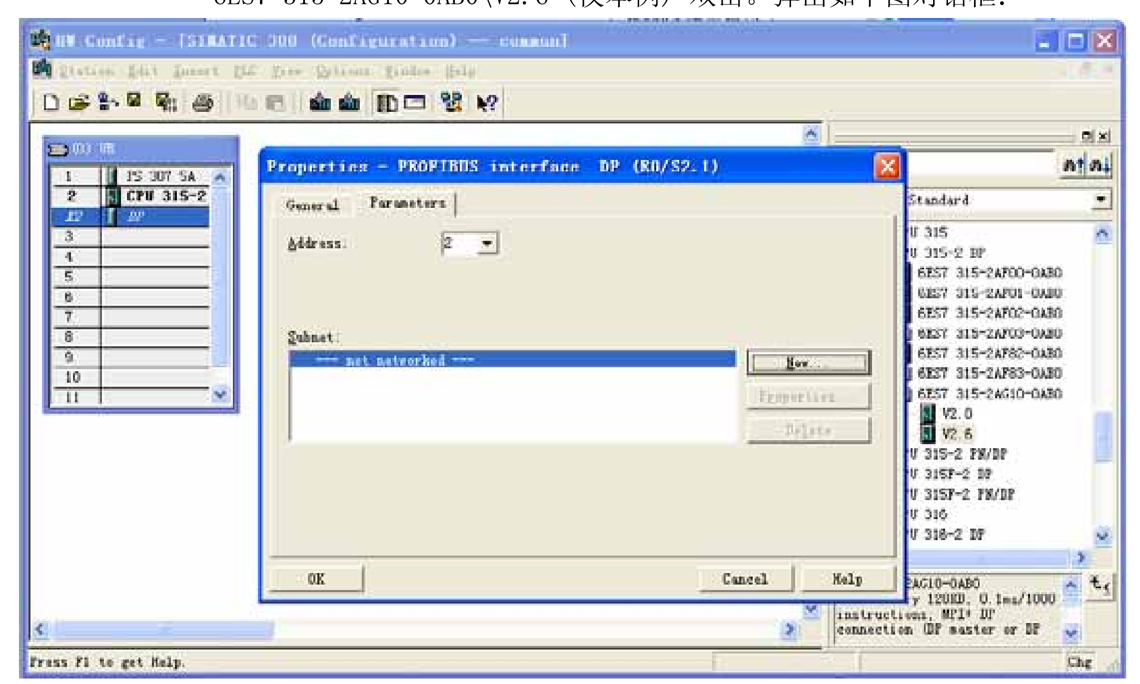
5）、安装GSD文件：Option\Install New GSD, 装入62100A00.GSD（62100A00.GSD 为PROFIBUS/MODBUS转换模块设备描述文件），模块目录为PROFIBUS DP\Additional Field Devices\General\WANFAN/PROFIBUS-DP，安装完成后，如图示：



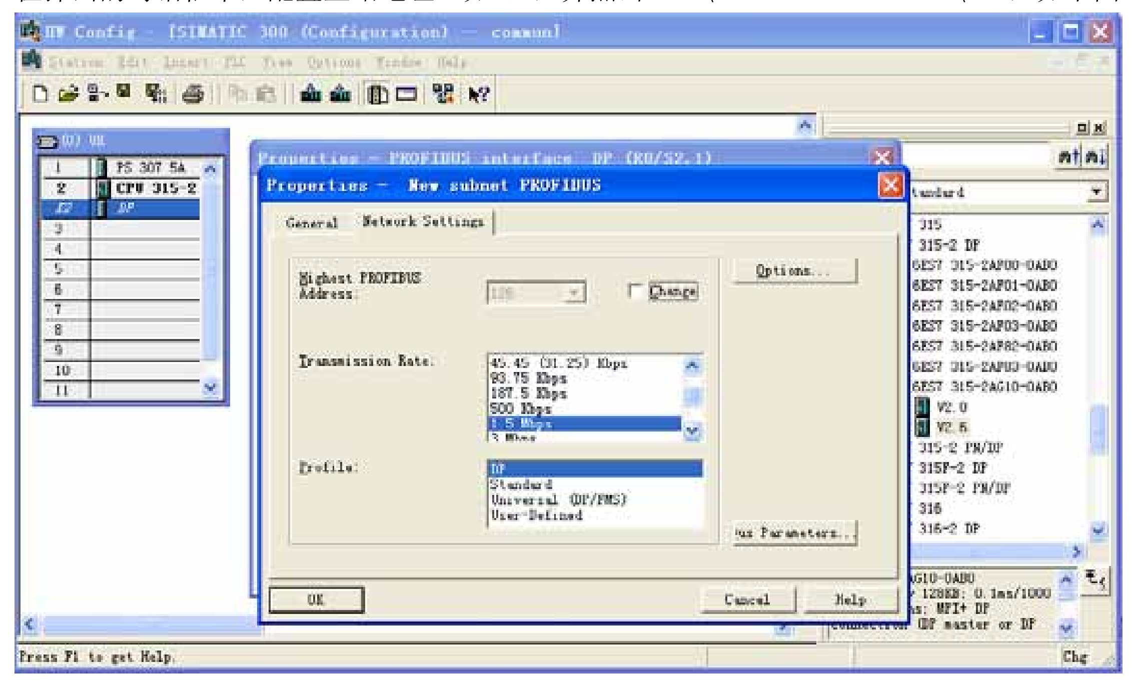
6）、配置机架：Hardwear Catalog \SIMATIC 300\RACK-300\Rail 双击；

配置电源：选中机架1 槽，Hardwear Catalog \SIMATIC 300\PS-300\PS 307 5A 双击；

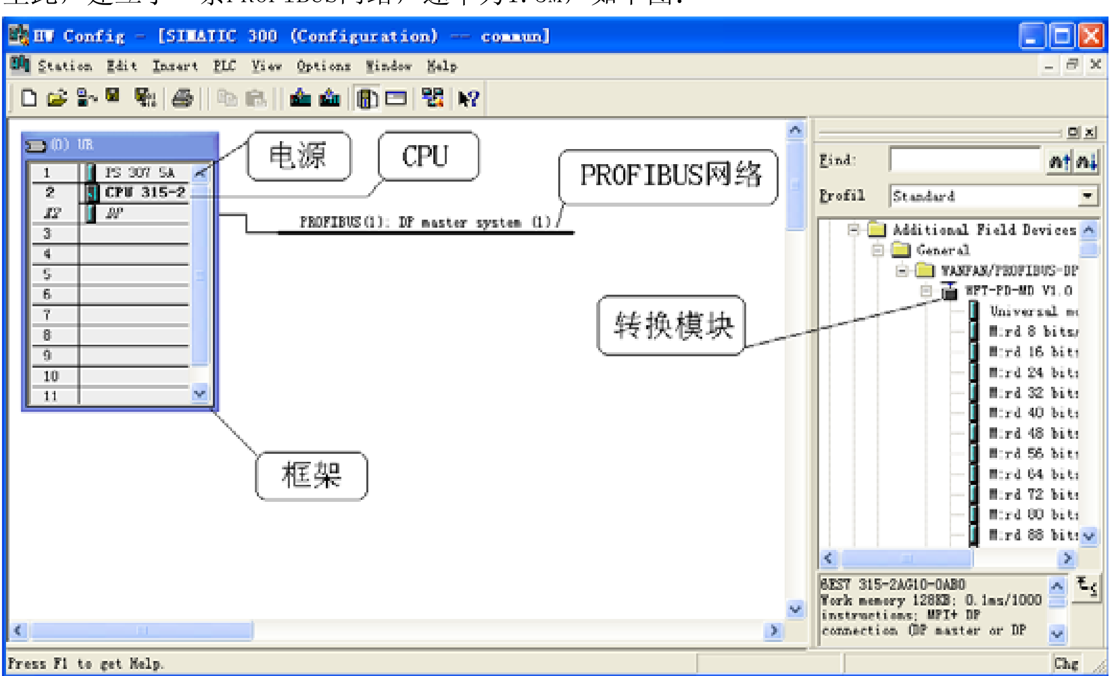
配置CPU： 选中机架2 槽，Hardwear Catalog\SIMATIC 300\CPU-300\CPU 315－2 DP\6ES7 315-2AG10-0AB0\V2.6（仅本例）双击。弹出如下图对话框：



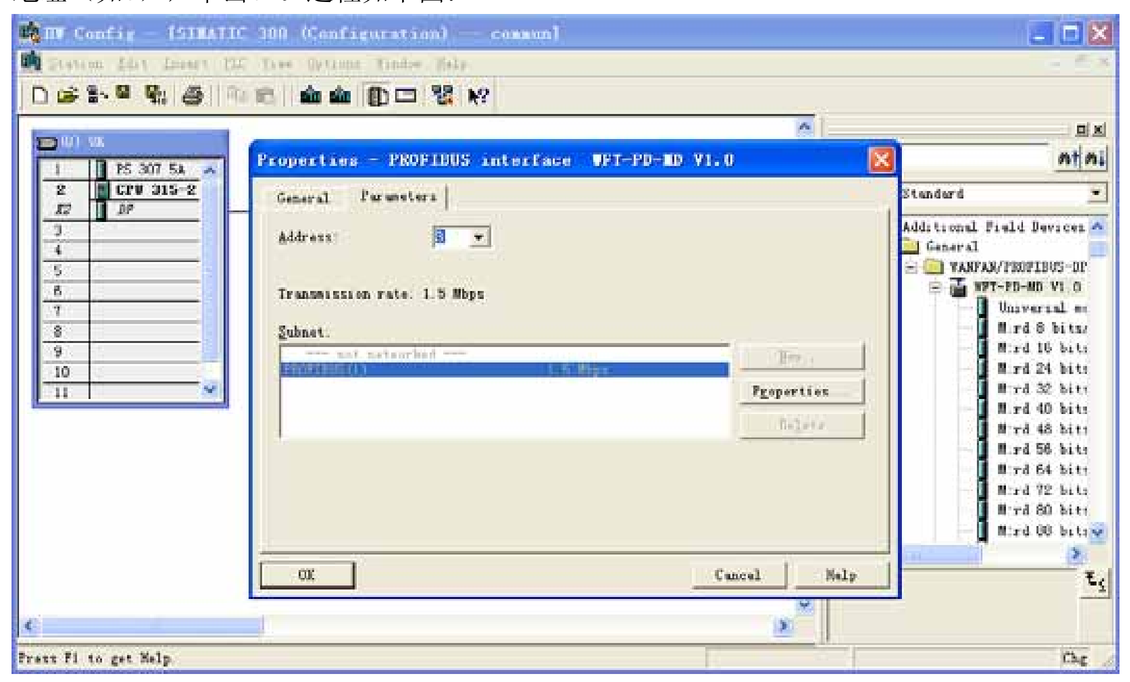
在弹出的对话框中，配置主站地址（如2），并点击NEW \NETWORK SETTINGS \ OK，如下图



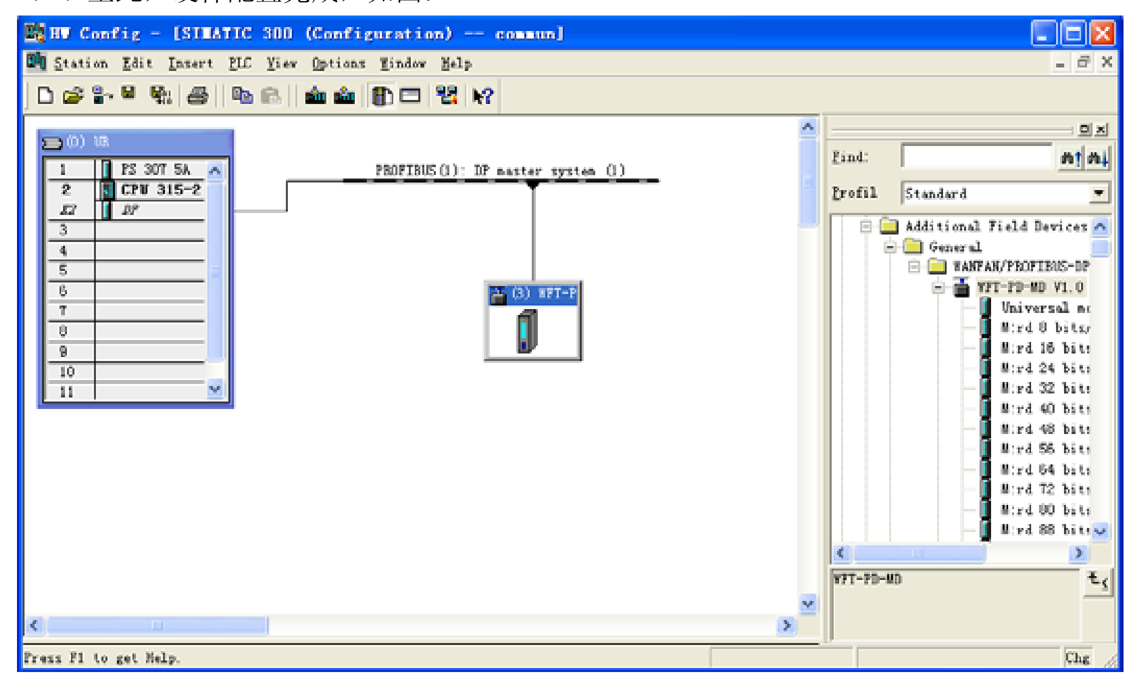
至此，建立了一条PROFIBUS网络，速率为1.5M，如下图：



7）、插入转换模块：选中PROFIBUS网络，双击WFT-PD-MD图标，在弹出对话框中，设置从站地址（如3），单击OK。过程如下图：

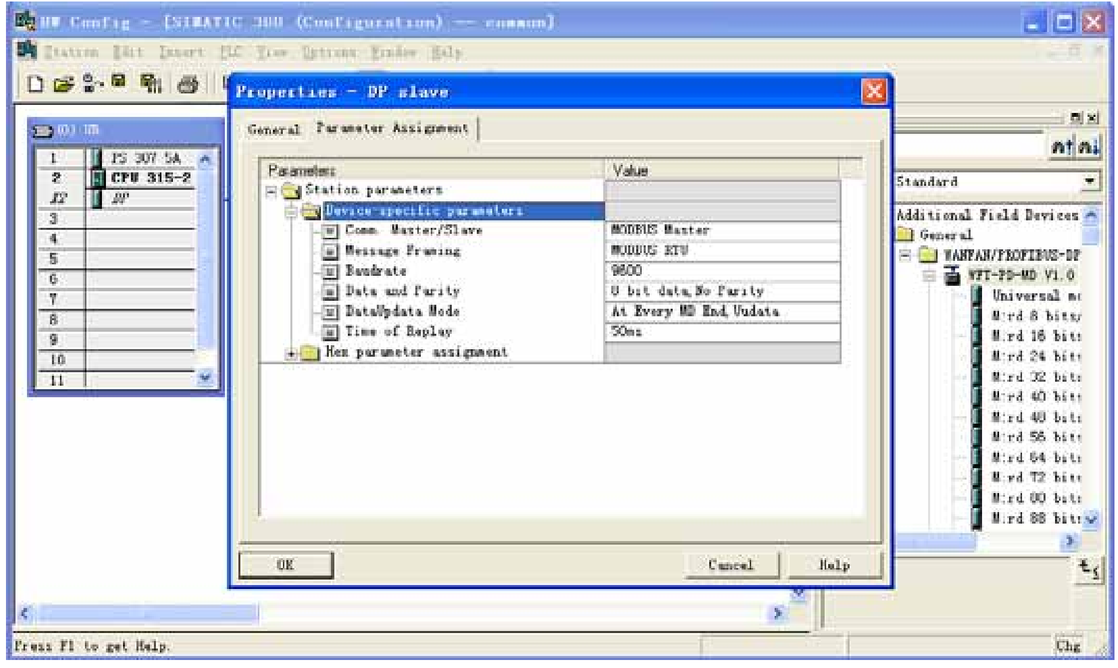


8）、至此，硬件配置完成，如图：



5.3.2 通信设置

1)、双击转换模块 WFT-PD-MD 图标，弹出 WFT-PD-MD 设备配置窗口，选择 Parameter Assignment（参数赋值）,点开 Device-specfic parameters，如图：



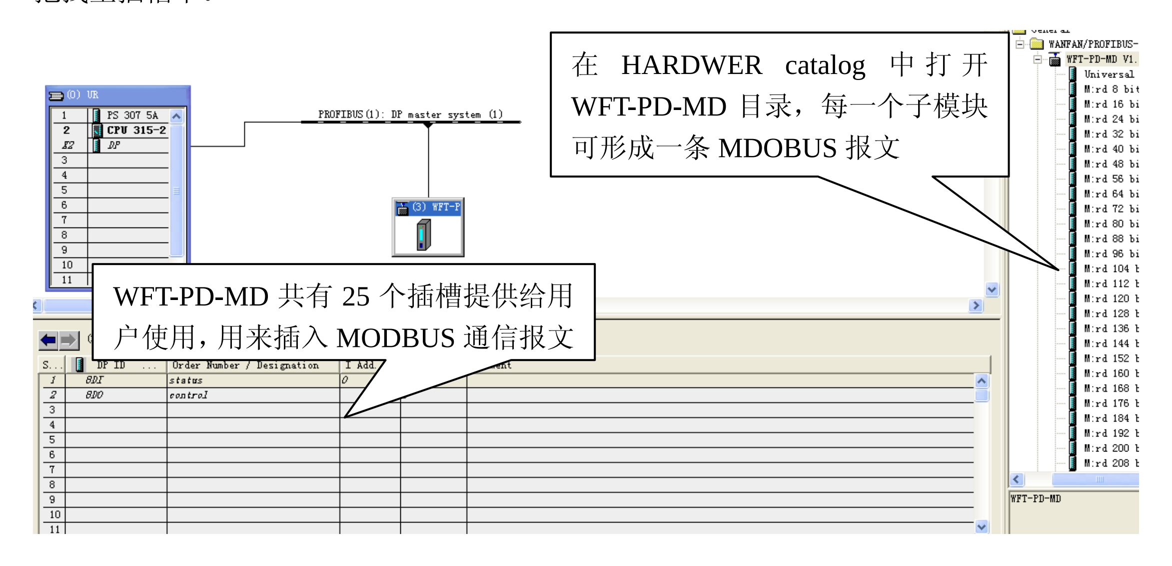
设备专有参数列表如下：

序号	参数名称	参数选项	默认值	含义及说明
1	Comm. Master/Slaver	MODBUS Master	●	转换模块 MODBUS 主从站设定
		MODBUS Slaver		
2	Message Framing	MODBUS RTU	●	支持 modbus RTU
		MODBUS ASCII		支持 modbus ASCII
3	Baudtate	4800、9600、19.2K、38.4K、57.6K	9600	波特率设定
4	Data and Parity	7bit data,Odd parity		7 位数据位，奇校验
		7bit data,Even parity		7 位数据位，偶校验
		7bit data, No parity		7 位数据位，无校验
		8bit data,No parity	●	8 位数据位，无校验
		8bit data,Odd parity		8 位数据位，奇校验
		8bit data,Even parity		8 位数据位，偶校验
5	Data Updata Mode	At Every MD END, DATAUPDATA	●	MODBUS 完成每条通信命令，即进行 PROFIBUS 和 MODBUS 数据交换，保证数据实时性
		At MD_scan End, DATAUPDATA		MODBUS 完成整个报文队列扫描后，进行 PROFIBUS 和 MODBUS 数据区数据交换，保证数据完整性
6	Time of Reply	10 ms……500ms……1000ms、Waiting…..	50 ms	转换模块作为 MODBUS 主站时，发出报文后，等待 MODBUS 从设备响应的时间。当响应超过，桥停止等待，继续发送下一条 MODBUS 报文，Waiting 为一直等待

5.3.3 设置为主站时报文插入方法

1）、转换模块作 MODBUS 主站时，配置 MODBUS 报文队列

在 HARDWARE catalog 中打开 WFT-PD-MD 转换模块目录提供 25 个插槽 ，0#，1#已占用，所以用户可以使用剩下的 23 个插槽，每个插槽可以插入一条 MODBUS 通信报文。WFT-PD-MD 转换模块每一个 MODBUS 子模块对应一种功能的 MODBUS 报文，可双击或拖拽至插槽中。



WFT-PD-MD 转换模块子模块与 MODBUS 报文对应关系

模块	MODBUS 功能码	MODBUS 存储区及报文含义	需设置的参数
M：rd X bits(0xxxx) X=1~248	01H	读取 X 个离散输出线圈 0xxxx 的状态	① MODBUS 从站地址 0-255 ② 起始地址 0-65535（取决于 MODBUS 从设备） ③ X 非 8 的整数倍，需设置计数个数 Y，Y≤8
master：read X bits(1xxxx) X=1~248	02H	读取 X 个离散输入线圈 1xxxx 的状态	
M：wr X bits(0xxxx) X=1~248	0FH	将 X 个连续离散输出线圈 0xxxx 强置 ON/OFF 状态	
M：rd X words(4xxxx) X= 1~60	03H	读 X 个保持寄存器 4xxxx 的值	① MODBUS 从站地址 0-255 ② 起始地址 0-65535（取决于 MODBUS 从设备）
master：read X words(3xxxx) X=1~60	04H	读 X 个输入寄存器 3xxxx 的值	
M：wr X words(4xxxx) X=1~60	10H	预置 X 个保持寄存器 4xxxx 的值	
M：force single bit （05H Command)	05H	强置单个离散离散输出线圈 0xxxx	
M：set single word （06H Command）	06H	预置单个保持寄存器 4xxxx 的值	

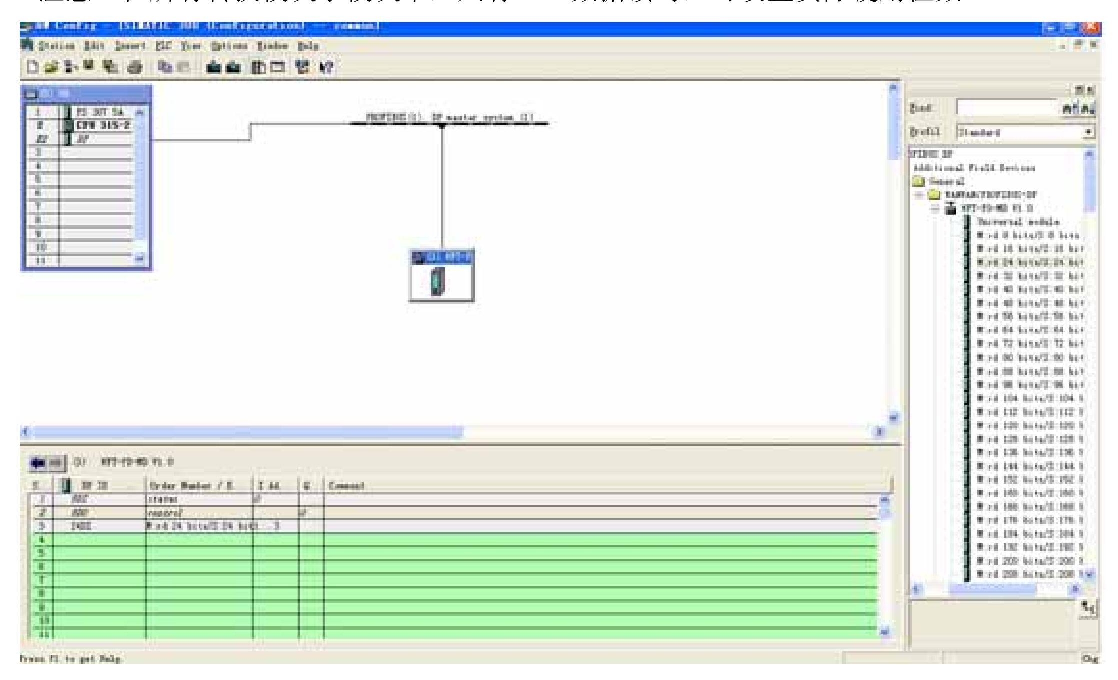
2）、举例

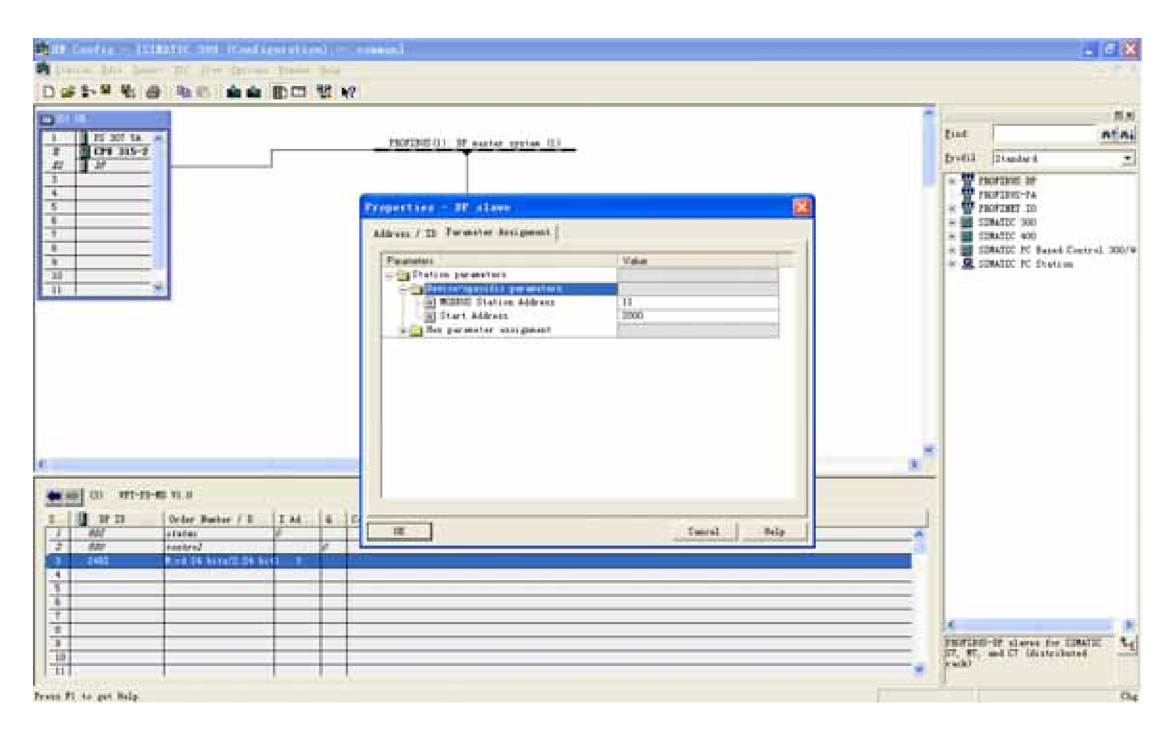
现有一 MODBUS 从设备，站地址为 11，PROFIBUS 主站需读取其在 0 区 2000（十进制地址，01H 功能码）为起始地址的连续 26 个输出线圈的状态。同时，预置该从站 4 区 0100（十

进制地址，10H 功能码）为起始地址的 10 个保持寄存器数值。

（A）、将 23bit 分解为 24bit＋2bit 数据，同时，在 3#插槽插入 M:rd 24bits/s:24bit in（0xxxx）（即 01H 功能码），点击右键击属性修改起始地址为 2000，从站站号设为 11。

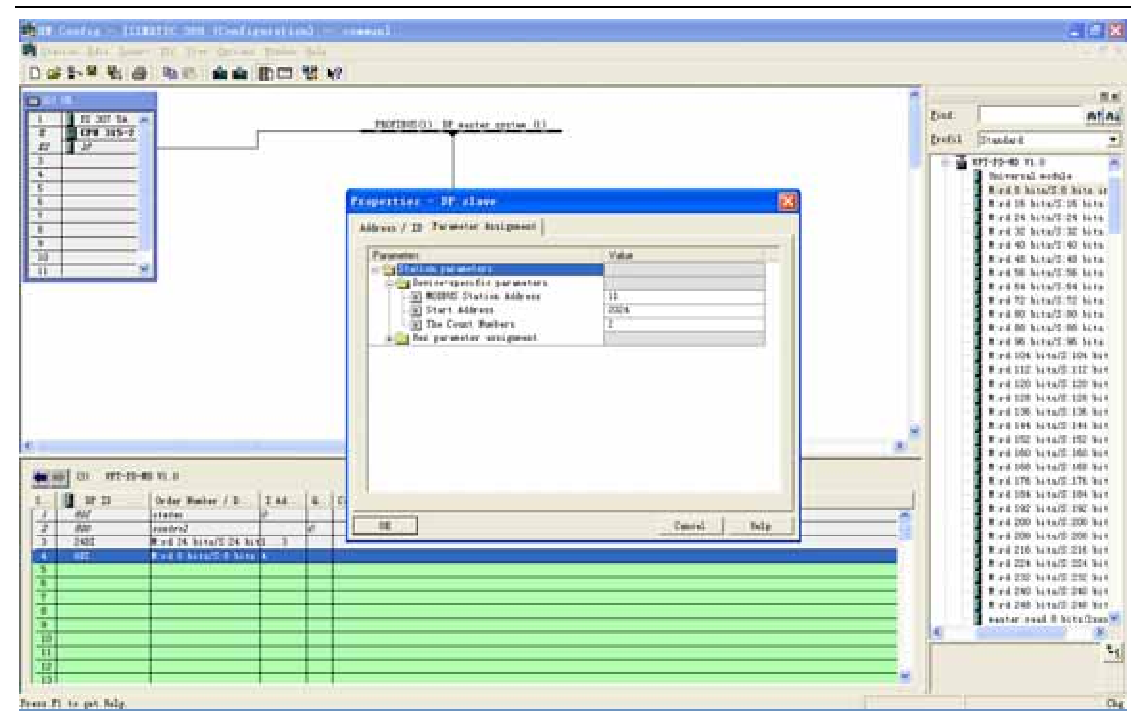
注意：在所有转换模块子模块中，只有 8bit 数据读写，可设置实际使用位数。



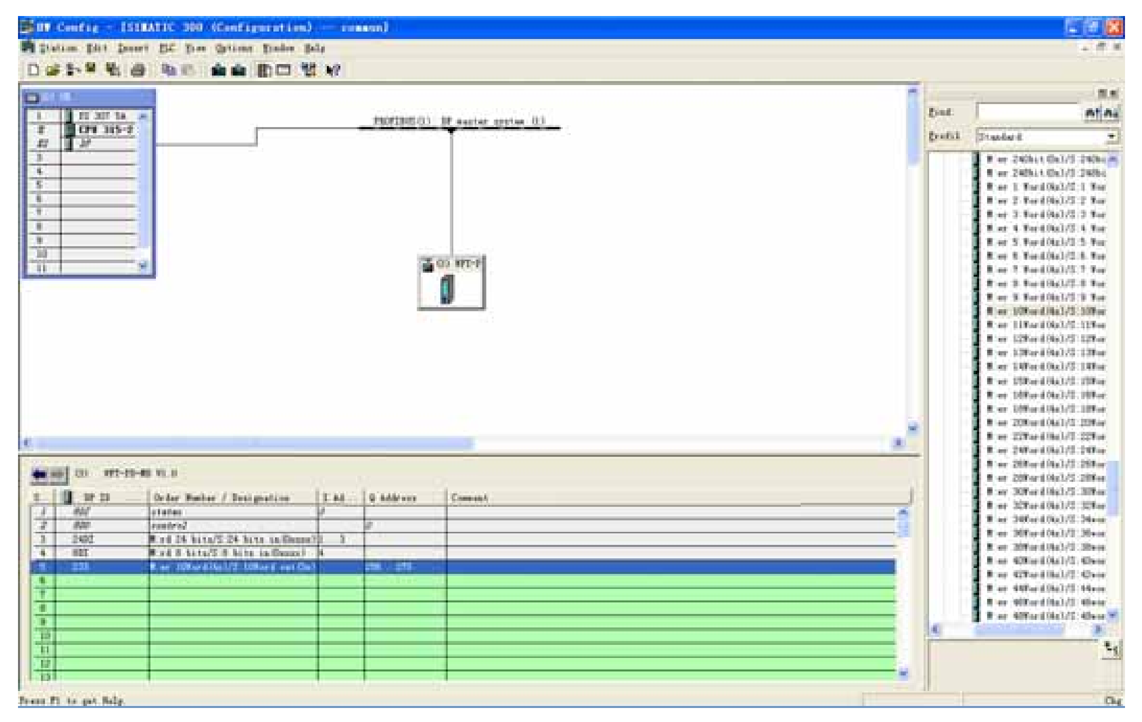


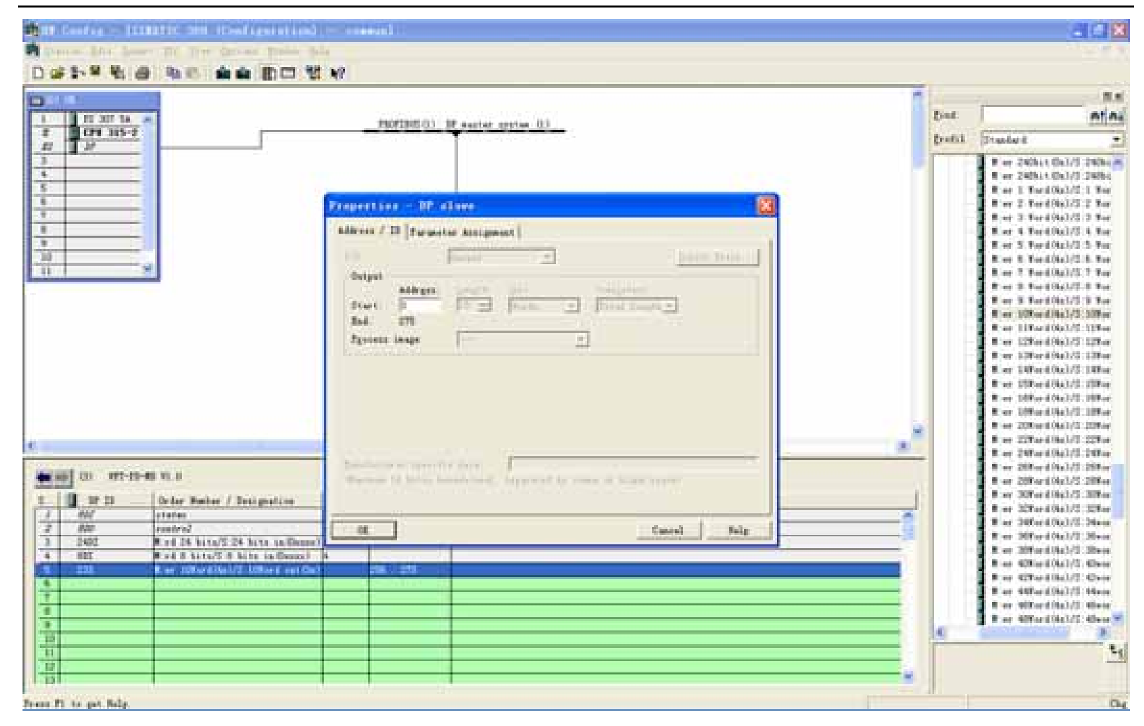
据此，PROFIBUS 输入区和位地址对应关系为：I1.0 对应 B2000，Q1.1 对应 B2001，以此类推。

（B）、4# 插槽插入 M:rd 8bits/s:8bit in（0xxxx），双击属性修改起始地址为 2024，位实际使用个数修改为 2bit，从站站号设为 11。

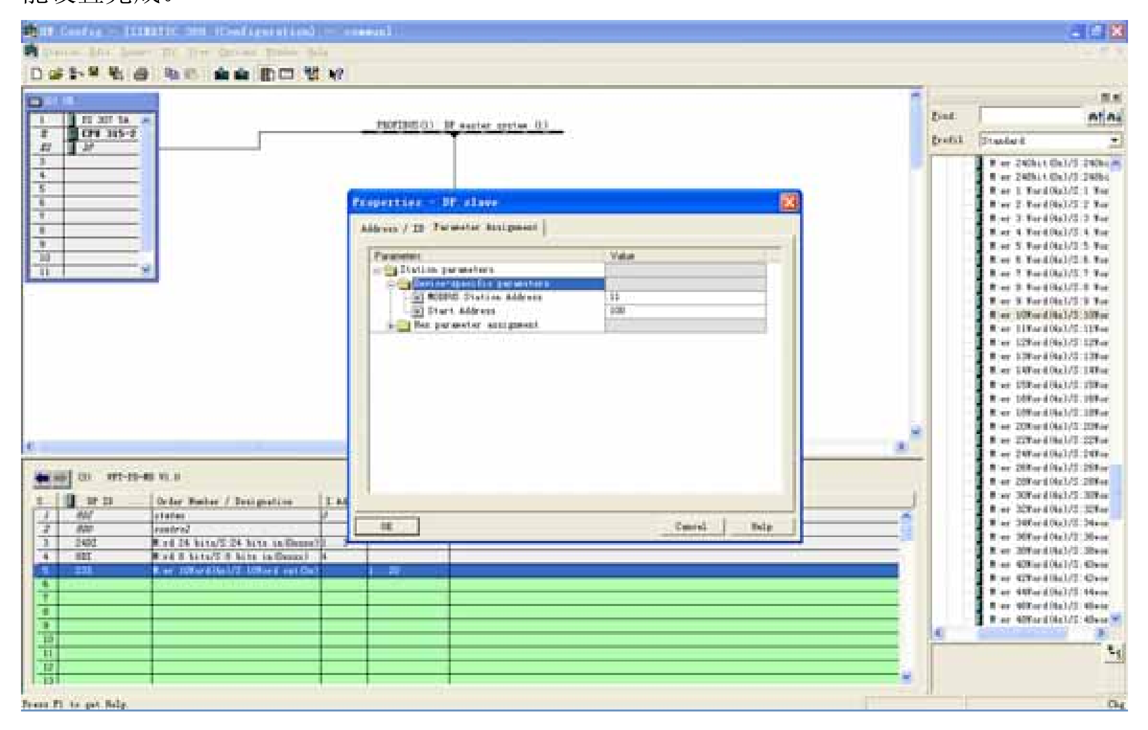


（C）、5#插槽插入 M:wr 10words/s:10words out（4xxxx）（即 10H 功能码），若需要可修改 Q 区地址占用范围。





（D）、在“参数赋值”栏，修改起始地址为 100，从站站号设为 11。至此，通讯子模块功能设置完成。



5.3.4 设置为从站时报文插入方法

1）、转换模块作 MODBUS 从站时，配置 MODBUS 报文队列

在 HARDWARE catalog 中打开 WFT-PD-MD 转换模块目录提供 25 个插槽 ，0#，1#已占用，所以用户可以使用剩下的 23 个插槽，每个插槽建立一个 PROFIBUS 输入/输出与 MODBUS 存储区对应关系表。每个槽是关系表的一项，可双击或拖拽至插槽中。

WFT-PD-MD 转换模块子模块与 MODBUS 报文对应关系

模块	MODBUS 功能码	MODBUS 存储区及报文含义	需设置的参数
S：X bits in(0xxxx) X=1~248	01H 05H 0FH	MODBUS 主站读取或强置 X 个离散输出线圈 0xxxx 的状态	① MODBUS 从站地址 0-255 ② 起始地址 0-65535 （取决于 MODBUS 主设备） ③ X 非 8 的整数倍，需设置计数个数 Y，Y≤8
S：X bits out(1xxxx) X=1~248	02H	MODBUS 主站读取 X 个离散输入线圈 1xxxx 的状态	
S：X Word out (3xxxx) X=1~60	04H	MODBUS 主站读取 X 个输入寄存器 3xxxx 的值	① MODBUS 从站地址 0-255 ② 起始地址 0-65535 （取决于 MODBUS 主设备）
S：X Word in (4xxxx) X=1~60	03H 06H 10H	MODBUS 主站读取或设置 X 个保持寄存器 4xxxx 的值	

2）、转换模块作 MODBUS 从站时，特殊事项

A）、DATAUPDATA MODE（更新模式）、TIME OF RELAY（等待时间）仅对主模式有效；

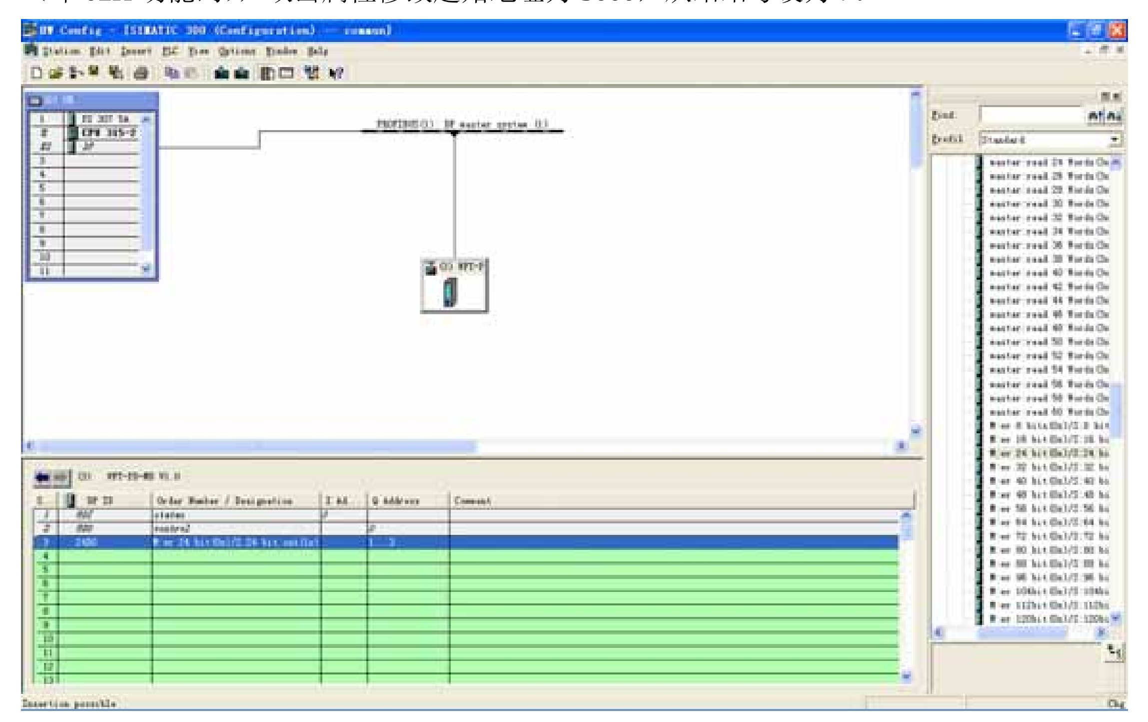
B）、所有子模块的 MODBUS SLAVE ADDRESS（从站地址）必须一致；

C）、所有子模块的 START ADDRESS（起始地址）不可重叠；

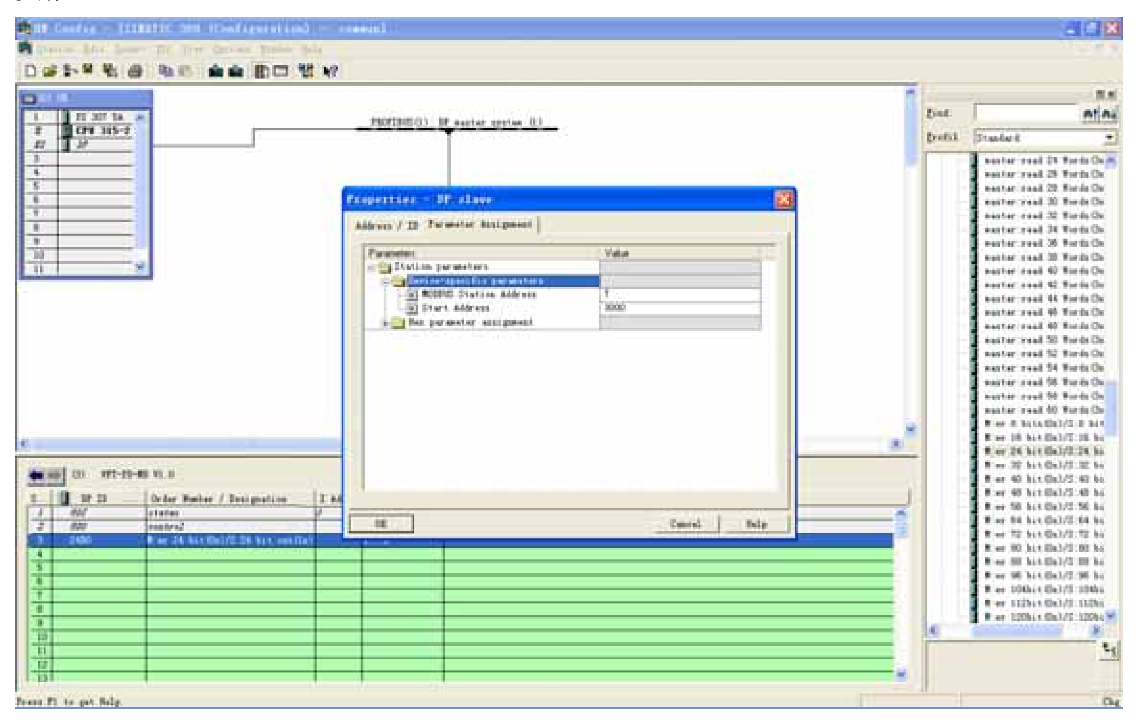
3）、举例

现有一主站设备，主站需读取 7 号从站在 1 区 3000（十进制地址，02H 功能码）为起始地址的连续 27 个输出线圈的状态。同时，预置该从站 4 区 0300（十进制地址，03H 功能码）为起始地址的 15 个保持寄存器数值。

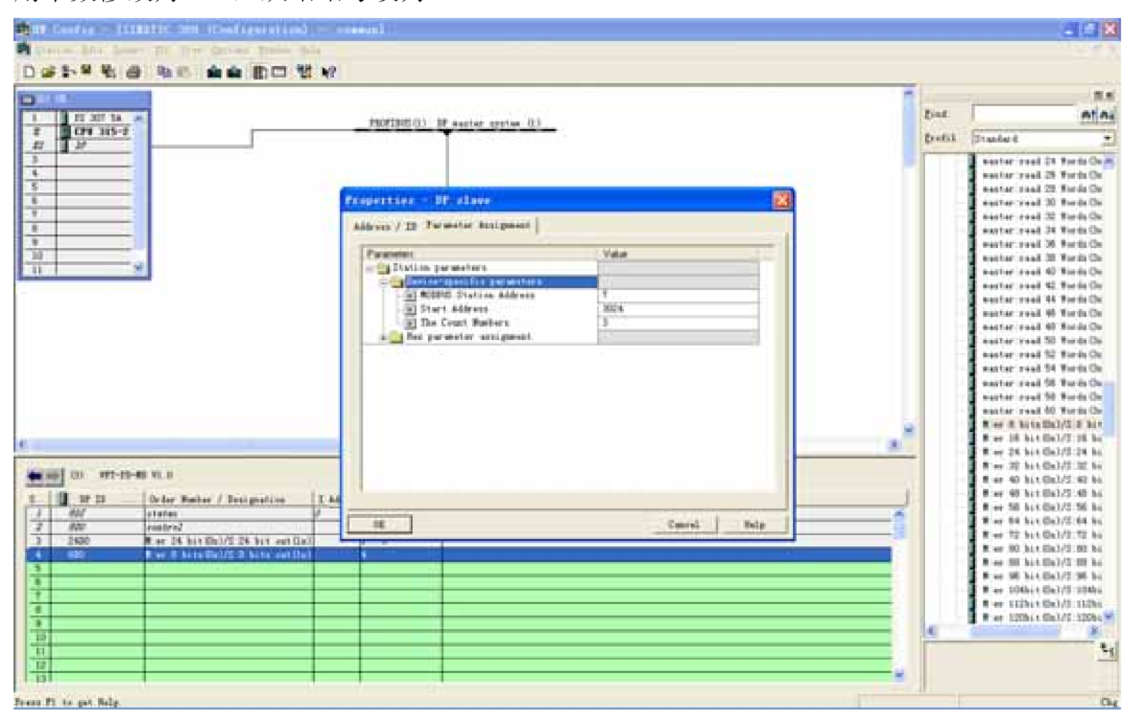
（A）、将 27bit 分解为 24bits＋3bits 数据，同时，在 3#插槽插入 M:wr 24bits/s:24bit out（1x）（即 02H 功能码），双击属性修改起始地址为 3000，从站站号设为 7。



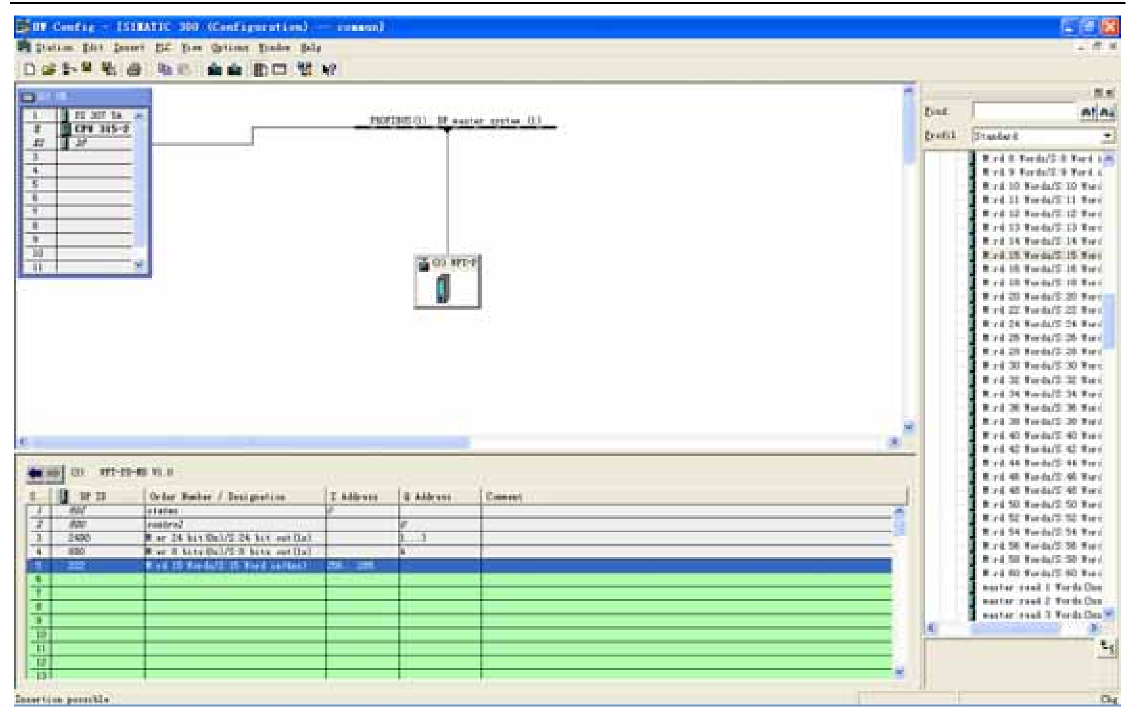
据此，PROFIBUS 输出区和位地址对应关系为：Q1.0 对应 B3000，Q1.1 对应 B3001，以此类推。



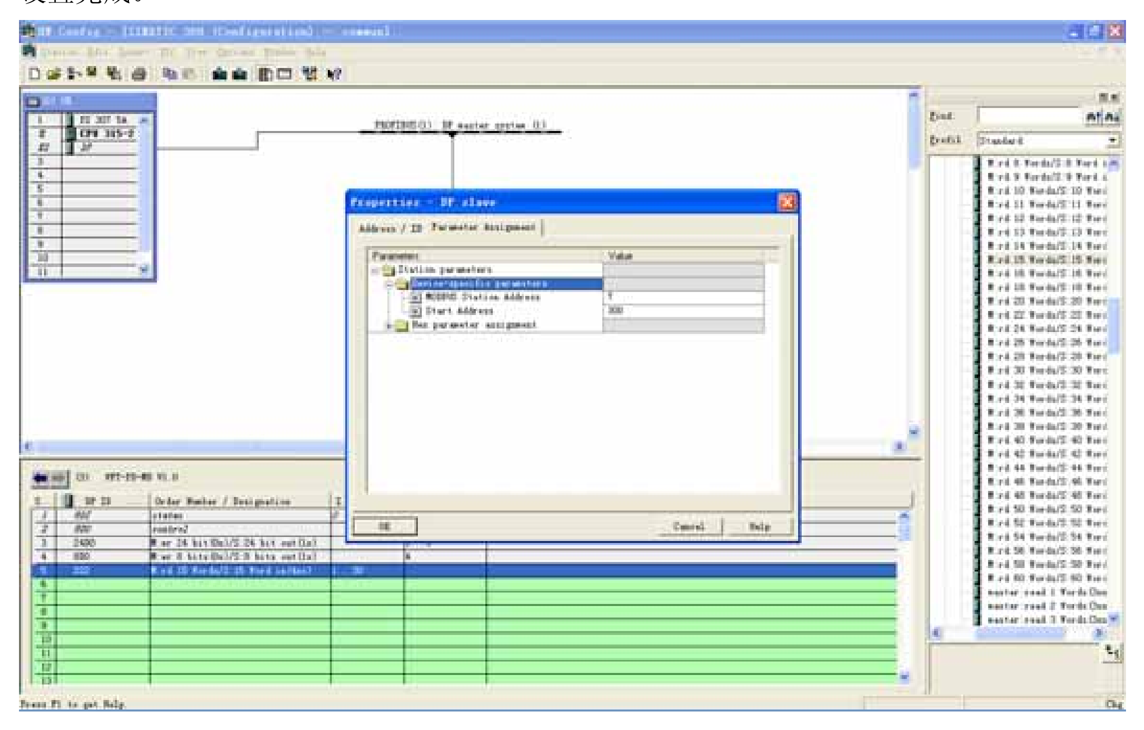
（B）、4# 插槽插入 M:wr 8bits/s:8bit out（1x），双击属性修改起始地址为 3024，位实际使用个数修改为 3bit，从站站号设为 7。



（C）、5#插槽插入 M:rd 15words/s:15words in（4x）（即 03H 功能码），若需要可修改 I 区地址占用范围。

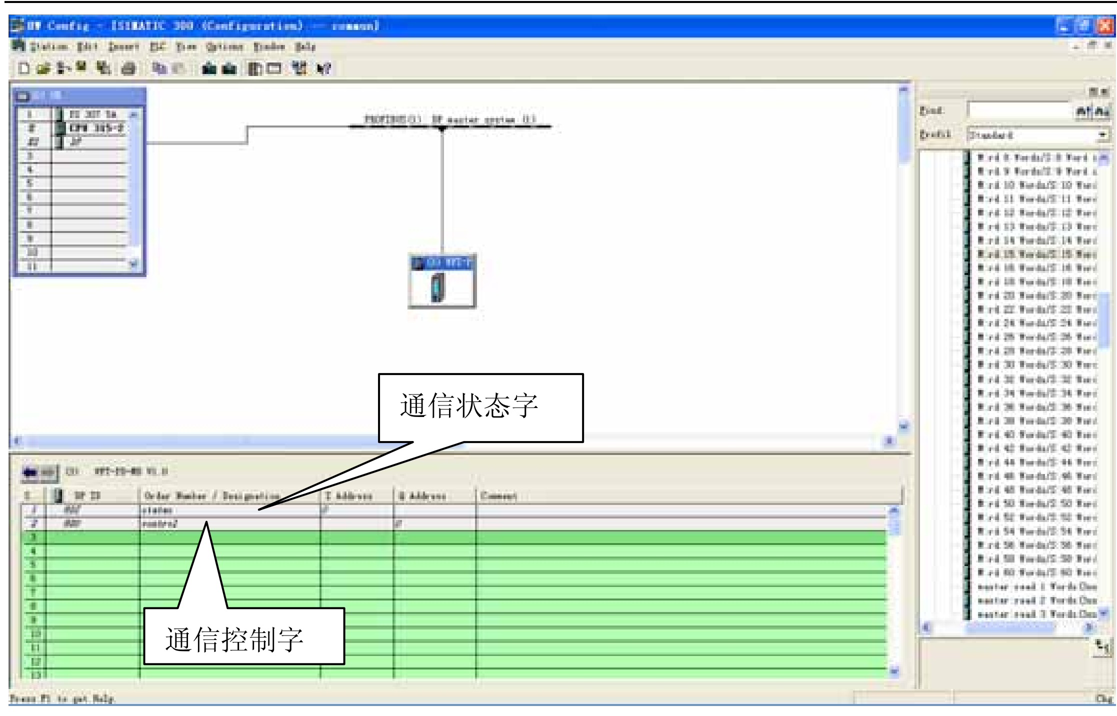


（D）、在“参数赋值”栏，修改起始地址为 300，从站站号设为 7。至此，通讯子模块功能设置完成。



5.4 通信控制字与通信状态字

在WFT-PD-MD转换模块的硬件配置中可以看到，0#、1#槽已被占用；0#槽是一个字节输入，用作通信状态字status，本例中占用PROFIBUS 输入地址IB0。1#槽是一个字节输出，用作通信控制字control。本例中占用PROFIBUS 输出地址QB0。

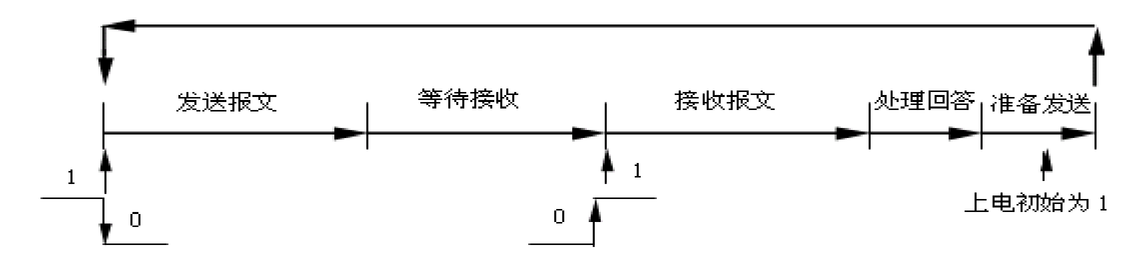


5.4.1 通信状态字格式

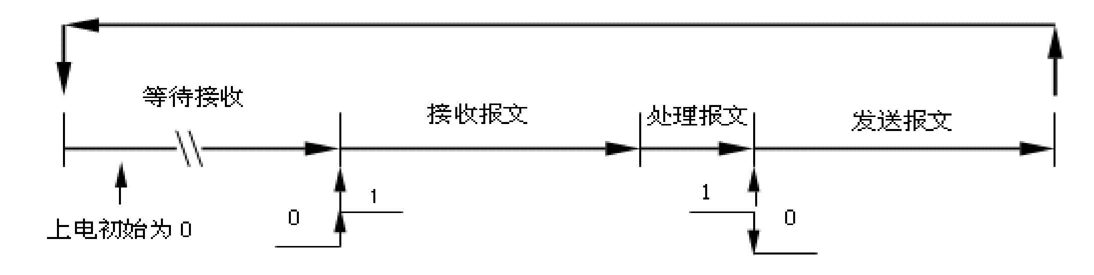
D7：oe err	D6:CRC err	D5:Tmdr_o	D4～D1：M_err_code	D0:re_tr
奇偶校验错误	CRC或LRC校验错误	主站等待时间到	MOBUS异常应答码	接收/发送

1）、接收/发送标志位:re_tr

作为MODBUS主站时，接收/发送re_tr标志位，状态转换图如下：



作为MODBUS从站时，接收/发送re_tr标志位，状态转换图如下：



re_tr=1: 转换模块正在接受报文或处理报文。

re_tr=0: 转换模块处于发送报文、等待接收状态。

2）、MODBUS异常应答码:M_err_code

当转换模块发送一条MODBUS报文后，从站接收到的主机报文，没有传输错误，但从站无法正确执行主站命令或无法作出正确应答，从站将以“异常应答”回答之。详见“4.4.3 异

常应答”。

3）、CRC或LRC校验标志位:CRC_err

CRC_err置位，转换模块接收到MODBUS报文CRC校验出现错误。此时，转换模块认为MODBUS 报文数据不可靠，不响应执行命令，不作出回答。

4）、奇偶校验标志位:oe_err

oe_err置位，串口接收字符中发现字符奇偶校验错，此时转换模块认为此MODBUS报文数据不可靠，不响应执行命令，不作出回答。

5）、主站等待时间到：Tmdr_o

转换模块发出MODBUS报文后，按配置的“等待回答时间Time of Replay”等待MODBUS 设备回答，如果等待时间超时，Tmdr_o置位。MODBUS扫描器转向发送下一条MODBUS报文。

5.4.2 通讯控制字格式

D7：reset_m	D6：escape_m	D5：clear_err	D4：clear_s_er	D3：pb_o_en	D2：m_w_en	D1：m_r_en	D0：start_m
Master：强制MODBUS扫描器复位	Master：停止等待	Master：清除错误标志	Slave：清除错误标志	Slave：Profibus输出有效	Master：MODBUS写允许	Master：MODBUS读允许	Master：启动MODBUS扫描

1）、启动MODBUS扫描D0:start_m

start_m置位，启动MODBUS扫描，MODBUS扫描器从当前MODBUS扫描器指针开始，发送对MODBUS报文。只对主模式有效。

2）、MODBUS读允许D1:m_r_en

m_r_en置位，只发送MODBUS报文中的读命令，即：01H，02H，03H，04H命令。

3）、MODBUS写允许D2:m_w_en

m_w_en置位，只发送MODBUS报文中的写命令，即：05H，06H，0FH，10H命令。

以上三个控制位（start_m,m_r_en,m_w_en）配合使用，主站可以完成“先读（设备状态）→判断→再写（控制设备）等复杂的功能”，控制逻辑如下表：

D2：m_w_en MODBUS写允许	D1：m_r_en MODBUS读允许	D0：start_m 启动MODBUS扫描	功能
×	×	0	停止MODBUS扫描
0	0	1	启动MODBUS扫描，发送MODBUS读命令，写数据改变时同时发送对应MODBUS写命令
0	1	1	启动MODBUS扫描，只发送MODBUS读命令
1	0	1	启动MODBSU扫描，发送所有的MODBUS读写命令

4）、Profibus输出有效D3:pb_o_en

pb_o_en置位，使PROFIBUS输出数据进入MODBUS的1xxxx和3xxxx；pb_o_en清零，PROFIBUS输出数据禁止进入MODBUS的1xxxx和3xxxx，1xxxx和3xxxx保持原数据（初始状态为0），此

位只对从模式有效。
5）、清除错误标志D4：clear_s_er
clear_s_er置位，清除通信状态字中的D7～D1的错误标志，只对从模式有效。
6）、清除错误标志D5:clear_err
clear_err置位，清除通信状态字中的D7～D1的错误标志，只对主模式有效。
7）、停止等待D6:escape_m
escape_m为零时，MODBUS扫描器发出一条MODBUS命令后，等待MODBUS设备回答。在此状态下，如果escape_m置位，扫描器停止等待，继续发送下一条MODBUS报文，该功能通常配合“等待回答时间（time of relay）无限期的等待回答…”使用。
注意：如果escape_m保持为1，发送一条报文后没有等待时间，立刻发送下一条报文，因此escape_m应配合start_m使用。
MODBUS扫描器处于无限制的等待中……
start_m=0；
escape_M=1；
escape_M=0；
start_m=1；
MODBUS扫描器停止等待，MODBUS扫描器转向下一条报文
8）、强制MODBUS扫描器复位D7:reset_m
reset_m置位，强制扫描器指针回到第一个报文位置，MODBUS扫描器处于复位状态。
reset_m，escape_m组合逻辑如下表：

reset_m	escape_m	功能
0	0	无作用
0	1	停止等待
1	0	扫描器复位
1	1	无作用

5.4.3 异常应答

1）、转换模块作为从站时，接受到主站报文，没有传输错误，但转换模块无法正确执行主站命令或无法作出正确应答；转换模块将以“异常应答”响应。
2）、 异常应答报文格式
例：主机发请求报文，功能码01：读1 个0x 04A1 线圈值

从站地址	功能码	高位起始地址	低位起始地址	线圈数高位	线圈数低位	CRC
0A	01	04	A1	00	01	XXXX

由于从机最高线圈地址为0x*0400*，则0x*04A1* 超地址上限，从机作出异常应答如下（注意：功能码最高位置1）

从机地址	功能码	异常码	CRC
0A	81	02	XXXX

3）、异常应答码

异常码	名称	说明
01	非法功能	所收到的报文功能对于被编址从机是不允许执行的。若有询问命令发出，则本码表示在此之前无编程功能。
02	非法数据地址	数据字段中的地址对于被编址的从机是禁止的。
03	非法数据	数据字段中的值对于被编址的从机是禁止的。
04	相关设备故障	从机*PC* 不能对报文或异常终止错误作出应答（见注*1*）
05	确认	从机PC 已接受并正在处理长程序任务。应发出“探询”报文。查询该程序何时完成。若尚未完成，PC 会对“探询”报文发出否定应答。（见注2）
06	忙碌、拒绝执行	收到报文无误，但*PC* 已受约执行长程序命令。要求以后等*PC* 有空时在传送。
07	否定	刚发送的编程功能无法执行，应发布“探询”报文以取得详细的设备错误信息。本码只对功能*13/14* 有效（见注*2*）
08	存储器 奇 偶校验错误	扩展存储器的读数对正被访问的存储器数位进行检查。应在错误不会重复发生十进行复验。若所有复验均失败，应维修。
注1：对功能码1—19，异常码04 可表示：在应答设备发生不可校正的错误之前，只执行了有关询问报文的一部分。异常功能码04要求立即发布管理通告。		
注2：只是在功能码18发生设备错误信息时，才支持异常功能码05 和06，07。		

6 保养与维护



■在进行保养、检查时，应断开相关电源或确认电压在 36V 以下，并由专业人员保养。

否则会可能造成人身伤害、触电、火灾等危险。

■必须专业人士才能更换零件，严禁将线头或金属物遗留在机器内。

否则会可能造成火灾等危险。

■更换控制主板后，必须在上电运行前进行参数的修改。

否则会可能损坏财物的危险。

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，转换模块内部的器件老化磨损等诸多原因，都会导致转换模块潜在的故障发生，有必要对转换模块实施日常和定期的保养及维护。

6.1 日常保养及维护

转换模块必须按照本书中规定的使用环境运行。另外，运行中也可能会发生一些意外的情况，用户应该按照下表的提示，作日常的保养工作，以保持良好的运行环境。记录日常运行的数据，并对异常原因及早发现，是转换模块长寿命运行的好办法。

表 7-1　日常检查提示表

检查对象	检查要领			判别标准
	检查内容	周期	检查手段	
运行环境	1) 温度、湿度 2) 尘埃、水及滴漏 3) 气体	随时	1) 温度计、湿度计 2) 目视 3) 目视	1) 按规格书温度<50℃、40℃以上开盖运行 2) 注意水漏痕迹 3) 有无异味
远程 I/O 模块	1) 振动发热 2) 噪音	随时	1) 外壳触摸 2) 听	1) 振动平稳，风温合理 2) 有无异样响声

6.2 定期维护

用户根据使用环境，可以 3 个月或 6 个月对转换模块进行一次定期检查。一般检查内容：

1、 端子排螺丝是否松动，用螺丝刀拧紧；
2、 主回路端子是否有连接不良的情况；
3、 电力电缆和控制电缆有无损伤，尤其是与金属表面接触的表皮是否有割伤的痕迹，电力电缆鼻子的绝缘包扎带是否脱落；
4、 电路板、风道上的粉尘全面清扫，最好使用吸尘器。

6.3 存贮

用户购买转换模块后，请避免在高温、多湿的场所及尘埃、金属粉尘的场所保存，要保持存贮环境通风良好。

6.4 保修

转换模块发生以下情况，公司将提供保修服务：

1、 范围仅转换模块本体；

2、 使用情况下，发生故障或损坏，厂家负责 1 年保修，1 年以上，将收取合理的备品备件费用；

3、 即使在 1 年内，如发生以下情况，也将收取一定的维修费用：

①、不按用户手册使用，带来的机器损害；

②、由于火灾、水灾、电压异常造成的损害；

③、将转换模块用于非正常功能时造成的损害

4、有关服务费用按照实际费用计算，如有契约，以契约优先的原则处理。